BİLİM SERİSİ

Prof. Dr. İ. HAKKI İHSANOĞLU



BEYNİMİZİN ESRARI



BEYNİMİZİN

ESRARI

BEYNİMİZİN ESRARI

ALTIN BURÇ
YAYINLARI

BEYNİMİZİN ESRARI

Editör
Salih Şeref DURAN

Görsel Yönetmen
Engin ÇİFTÇİ

Grafik Tasarım
Sinan ÖZDEMİR

ISBN
975-9093-10-3

Basım Yeri ve Yılı
Çağlayan Matbaası / İZMİR Tel: (0232) 252 20 96
Mart 2006

Genel Dağıtım
Gökkuşağı Pazarlama ve Dağıtım
Alayköşkü Cad. No: 12 Cağaloğlu/İSTANBUL
Tel: (0212) 519 39 33 Faks: (0212) 519 39 01

Altın Burç Yayınları
Emniyet Mahallesi Huzur Sokak No: 5
34676 Üsküdar/İSTANBUL
Tel: (0216) 318 42 88 Faks: (0216) 318 52 20
www.altinburcyayinlari.com

İÇİNDEKİLER

Önsöz

İnsan vücudu her biri bir yaratılış mucizesi olan canlılar arasında farklı bir özellik; hatta çok büyük bir farklılık, diğer canlılarla kıyaslanmayacak bir konum arz eder. Çünkü o kendisine verilen düşünme yeteneği sayesinde bütün canlılar arasında en üstün olandır. Düşünüp eşya ve hadiselere yön verme, medeniyetler kurabilme kabiliyetiyle yaratılan yeryüzünün en aziz misafirinin fiillerinin idari merkezi ise beyindir. Bu açıdan insan beyni tıbbın çok özel ilgi alanıdır. Bir insan beş altı dili hatta daha fazlasını öğrenebilmekte hafızasına yüz binlerce kelime almakta binlerce olayı, yüzlerce eseri, yüzlerce hatırayı hafızasında saklayabilmektedir. Bazı insanlar bir şehrin tüm telefon rehberini ezberleyebilme kabiliyetindedir. Bu ve benzeri faaliyetlerini düşününce insan beyninin ne müthiş bir mekanizma olduğunu da az çok idrak edebiliyoruz. İşte "Beynimizin Esrarı" bu müthiş sistemi bu harikulâde dizaynı farklı yönleriyle ele alıyor:

"Düşünme hadisesinin cereyan ettiği beynimiz, kendine has mükemmel sistemlerle korunmaktadır. Bu hassas sistemler canlılığın devamı için gerekli maddelerin rahatça geçmesini

sağlarken, zararlı maddelerin geçişini de engellerler. Dünyamızı zararlı radyoaktif ışınlardan ve ani sıcaklık değişmelerinden korumak için üzerini kuşatan atmosfer ne kadar mühimse, beynimizi koruyan bu canlı surlar da o kadar önemlidir. Bu koruyucu ve denetleyici surlar beyne girip çıkan maddelerin sıkı kontrolü; insanın sağlıklı düşünebilmesi ve doğru kararlar alabilmesi için zaruridir."

Beynimiz ve dünyamız birçok yönüyle benzer özellikler göstermekte, zararlı etkenlere karşı her ikisi de koruyucu surlarla korunmaktadır. Aslında kâinatta milyarlarca canlı arasında bile müthiş bir uyum, çokluk içinde insanı şaşırtan bir birlik vardır. Beynimizin Esrarı, insan vücudunda ve kâinatta görülen bu birliğe kayıtsız kalmamakta ve sizlere varlığın perde arkasını başka bir deyişle varlığın gerçek yüzünü göstermeye çalışmaktadır. Kitabın sayfalarını çevirdikçe beynimiz hakkındaki şaşırtıcı bilgileri okudukça beynimizin ne müthiş bir yapı olduğunu daha iyi anlayıp böyle bir eseri okumaktan mutluluk duyacağınıza eminim.

Bu kıymetli eserin oluşmasında katkıda bulunan değerli bilim adamı arkadaşlarım:

Aslan Mayda, Arif Sarsılmaz, Kadir Demircan, Abdülkadir Akcan, Suat Soysal, M. Ramazanoğlu, Mehmet Serdar, Şadi Kırmızı, Şerafettin Alan, Kadir Namlı, İ. Hakkı Menşur, Mustafa Temiz, Ömer Melih, Hamit İspirlioğlu, Abdülkadir Sema, Süleyman Aydın, Çiğdem Çakır, S. Tarcan, S. Çaldıran, Ömer Salih Doğru, Mehmet Serdar Beylere teşekkürü bir borç biliyor; eseri yayına hazırlayan Altın Burç Yayınları'nın bütün çalışanlarına teşekkürlerimi sunuyorum.

Prof. Dr. İ. Hakkı İhsanoğlu



BEYNİMİZİN ESRARI

Uzayın fethedildiği, birçok keşiflerin birbirini takip ettiği, aşılmaz zannedilen birçok engelin aşıldığı bir asırda yaşıyoruz. Elektronik sanayii dünyaya derin tesirlerde bulundu. İnsanın yaptığı vazifelerin milyonda birini dahi yapamayan robotlardan, ilim-teknik dergileri tekrar tekrar bahsetti. Makine ve makineleşme, her yerde alabildiğine hüsnü kabul gördü ve kendimizde bulunan en harika makineyi unuttuk!

Evet makinelerin en mükemmeli "İNSAN BEYNİ". Kemikli bir kutu içinde, esnek şiltelerin arasındaki 1200-1400 gr ağırlığındaki bu gri-pembe madde, insan vücudunun köşe-bucağına 86 sinirle bağlıdır. Bu sinirler, büyük bir ilim adamının ifadesiyle "telefon ve telgraf memurları" vazifesini görürler. Mikroskop altında incelenince birbirine milyarlarca bağlantıyla bağlanan ve bu bağlantılar sayesinde faaliyetini sürdüren yaklaşık 14 milyar beyin hücresinden her birinin birçok dala ayrıldığı görülür. Bu dalların da kıvrımları şişer ve durmadan büzülüp kıvrılırlar. Siz şimdi bu cümleyi okurken, bu lifler, kafatasınızın en derin yerinde, med ve cezirle yükselen yosunlar gibi yavaş yavaş inip kalkmaktadır.





Beynimiz "ak madde" tabir edilen iki köprü sayesinde birbirine bağlanan iki yarım küreye ve bu iki yarım küre de ayrıca "lob"lara (kısımlara) ayrılır. Bu iki yarım küre sanki birbirinin tıpkısıdır. Ancak bir özelliği ile birbirinden ve bu özellik sayesinde insanlar hayvanlardan ayrılır. Bu özellik ise beynin iki yarım küresinin ayrı ayrı vazifeler görmesidir. Eğer aynı vazifeyi görselerdi, bize verilmiş en büyük ihsanlardan biri olan düşünme fonksiyonunu icra edemeyecektik.

Vücudumuzun bir kısmı hiç durmadan ölür ve dirilir. Her saniye yaklaşık olarak üç milyon alyuvar ölür. Ve her saniye bunların yerine üç milyon alyuvar yaratılır. Beynimiz belki değişmez, ama adalelerimiz her yedi yılda bir değişir. Bu nizamı düzenlemekle beyin vazifelendirilmiştir. Her düzen bir düzenleyici gösterir.



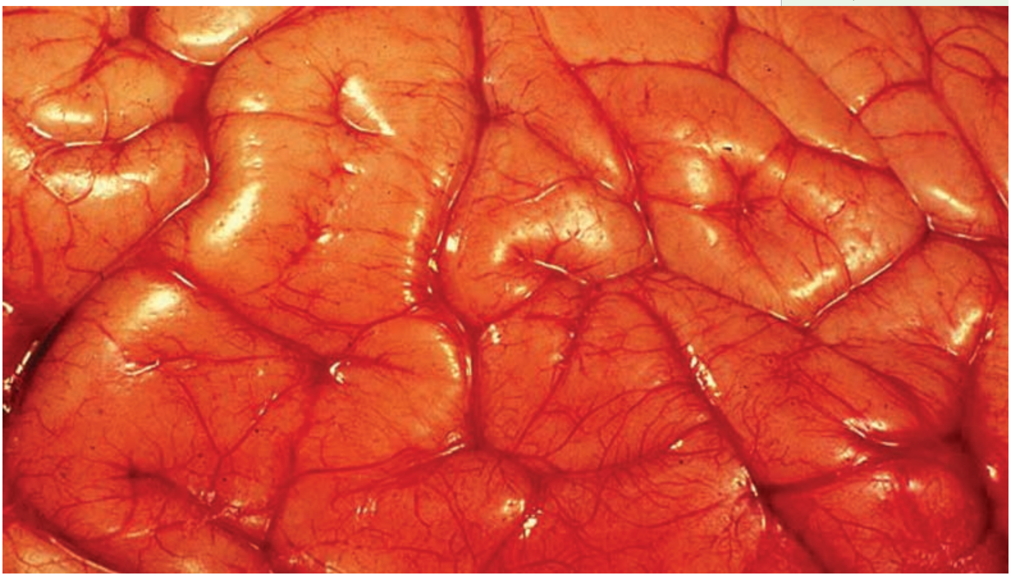
Dünyanın en karışık haberleşme şebekesinin genel karargâhı olan beyin, vücut sıcaklığının yaklaşık 37 derecede kalması gerektiğini, vücut fazla şeker salgılarsa bu fazla şekerin yakılması hakkında kesin kararın verilmesini, çok az şeker salgılarsa bu sefer karaciğerden takviye istemesini ve dengenin kontrolünü bilir.

İçimize bir parça hava çektiğimiz zaman milyonlarca hücre ölür. Ama bunların yerlerini hemen doldurabilmek için bazı kimyevî dengeleri korumak, yerinde tutmak gerekmektedir. Beynimizin şeker parçası büyüklüğünde "HİPOTHALAMUS" denen bir bölümü vardır. Bu bölüm kalp atışlarını, nefes alıp vermenin ritmini, uyku dönemlerini, cinsiyetle ilgili özellikleri düzenlemekle vazifelendirilmiştir.

Ayrıca beyin kendi kimyevî depolarında inanılmayacak sayıda hatıra saklar. Seneler evvel başımızdan geçenleri hatırlarız. Kafamızın içindeki kitaplıkta birçok kitap, diğer kitaplara nazaran, daha çok boy gösterir. Çünkü her şeyi aynı derecede hatırlayamayız.

Hatıralarımızın saklanma işi, hususiyle her hücrenin proteinlerine yüklenmiştir. Beyinden büyük bir parça yok olsa bile ha-





fıza kaybolmaz. Bazı ur ameliyatlarında beynin önemli bir kısmı alınsa bile hasta hafızasını muhafaza eder. Bununla ilgili olarak uzmanlar hatıraların beyinde iki defa kaydedildiğini ve bunların beynin her iki bölümüne dağıldığını ileri sürüyorlar. Ama hafıza konusunda da asıl söz asrın Söz Sultanı'nın: "Bir kudret kelimesini meselâ 'bal arısını' varlık içinde bir tür küçük fihriste yapmak ve bir sayfada meselâ 'insanda' şu kâinat kitabının çoğu meselelerini yazmak, her bir noktada meselâ küçücük 'incir çekirdeğinde' koca incir ağacının programını toplamak ve bir harfle meselâ 'insan kalbinde' şu büyük âlemin sayfalarından tecelli eden bütün güzel isimlerinin eserlerini göstermek ve bir hardal tanesi kadar yer tutan 'insanın hafızasında' bir kütüphane kadar yazı yazdırmak ve bütün kâinattaki hadiselerin ayrıntılı fihristesini o kuvvecikte saklamak elbette ve elbette herşeyin yaradanına has ve bu kâinatın Rabbine mahsus bir mühürdür."

Şimdi elektronik beyinlerin başardığı harikalardan hayranlıkla bahsedilmektedir. Ama bir tek insan beyninin kabiliyeti milyarlarca defa daha fazladır. ***Ünlü beyin cerrahisi uzmanlarından Dr. Warren Mac Cullok: "Dünyanın en büyük binası Empire State***

Şimdi elektronik beyinlerin başardığı harikalarından hayranlıkla bahsedilmektedir. Ama bir tek insan beyninin kabiliyeti bu makinelerden milyarlarca defa daha fazladır.

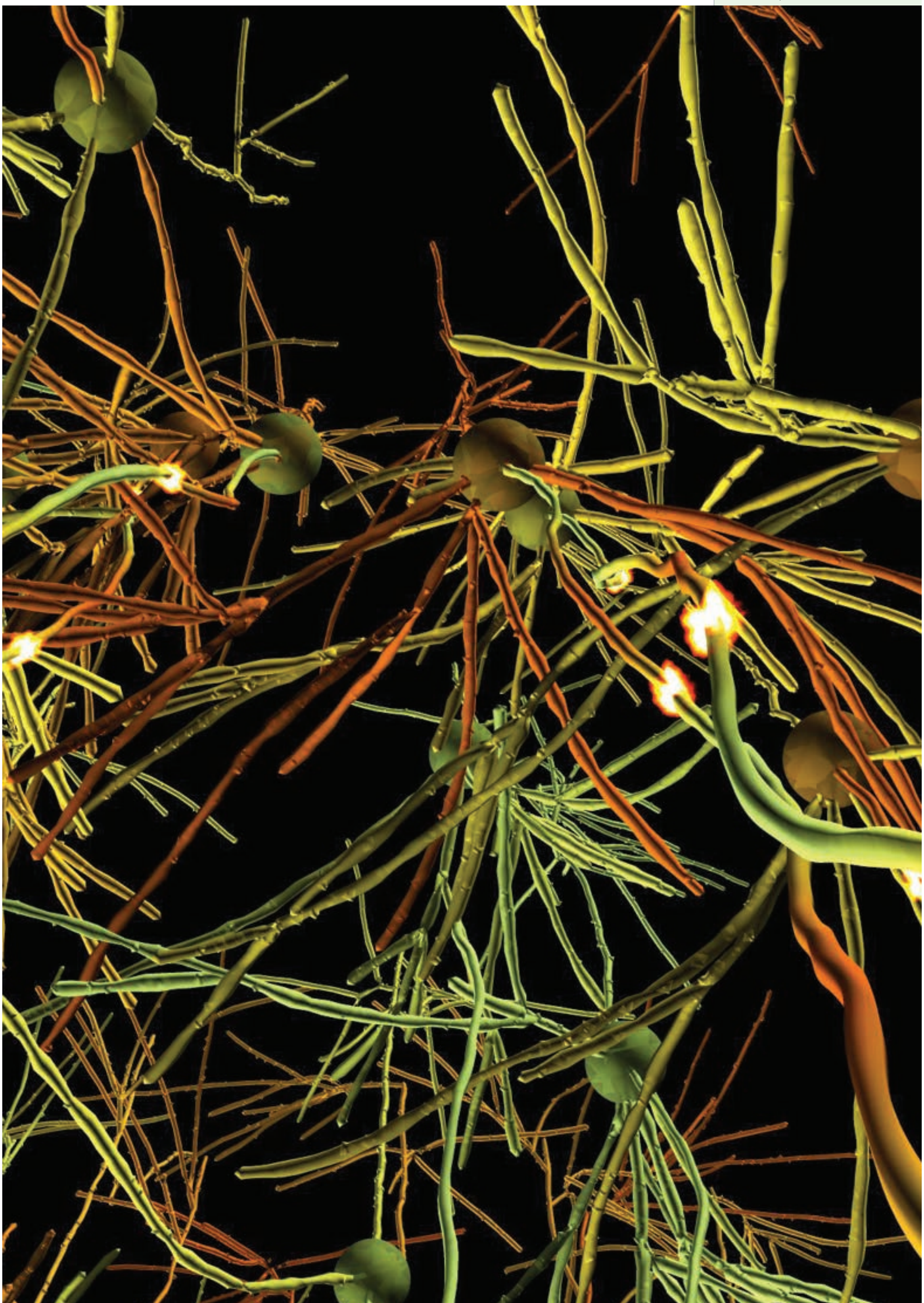


Building'in tamamına bir elektronik beyin yerleştirilse ve bu makineye beynimizdeki sinir hücrelerinin sayısına eşit sayıda tüp konulsa, güç olarak da bu makineye Niagara şelalesinin gücü kadar bir güç sağlanabilse, gene de insan beyni ile yarışamazdı." diyor. Yanlış anlaşılmasın! Bu, elektroniğe karşı olmak değildir. Ancak elektronik beyinlere hayran kalıp ustasını alkışlarken, bundan milyarlarca defa daha harika olan insan beyninin karşısında hayran kalmamak, sadece ve sadece kendi kendini aldatmadır. Onun için makineler ne kadar geliştirilirse insanoğlu kendini o kadar iyi tanıyacak demektir.

Evet, Everestleri aştık, uzayı fethettik, uzmanların dediğine göre daha ötelere gitmek, öteki dünyalara ulaşmak sadece bir para ve zaman meselesidir. Ama yıldız topluluklarına, seyyarâta ulaşmadan önce beynimizin gizli dünyasını keşfetmemiz gerek. Kâinatta karşılaşabileceğimiz en esrarengiz yapı belki de kafatasımızın derininde bir yere rahatça yerleştirilmiş olan beyindir. Onun için önce kendimizi, iç âlemimizi tanımalıyız.

"İlim, ilim bilmektir
İlim kendin bilmektir.
Sen kendini bilmezsin
Ya nice okumaktır"

Y. Emre



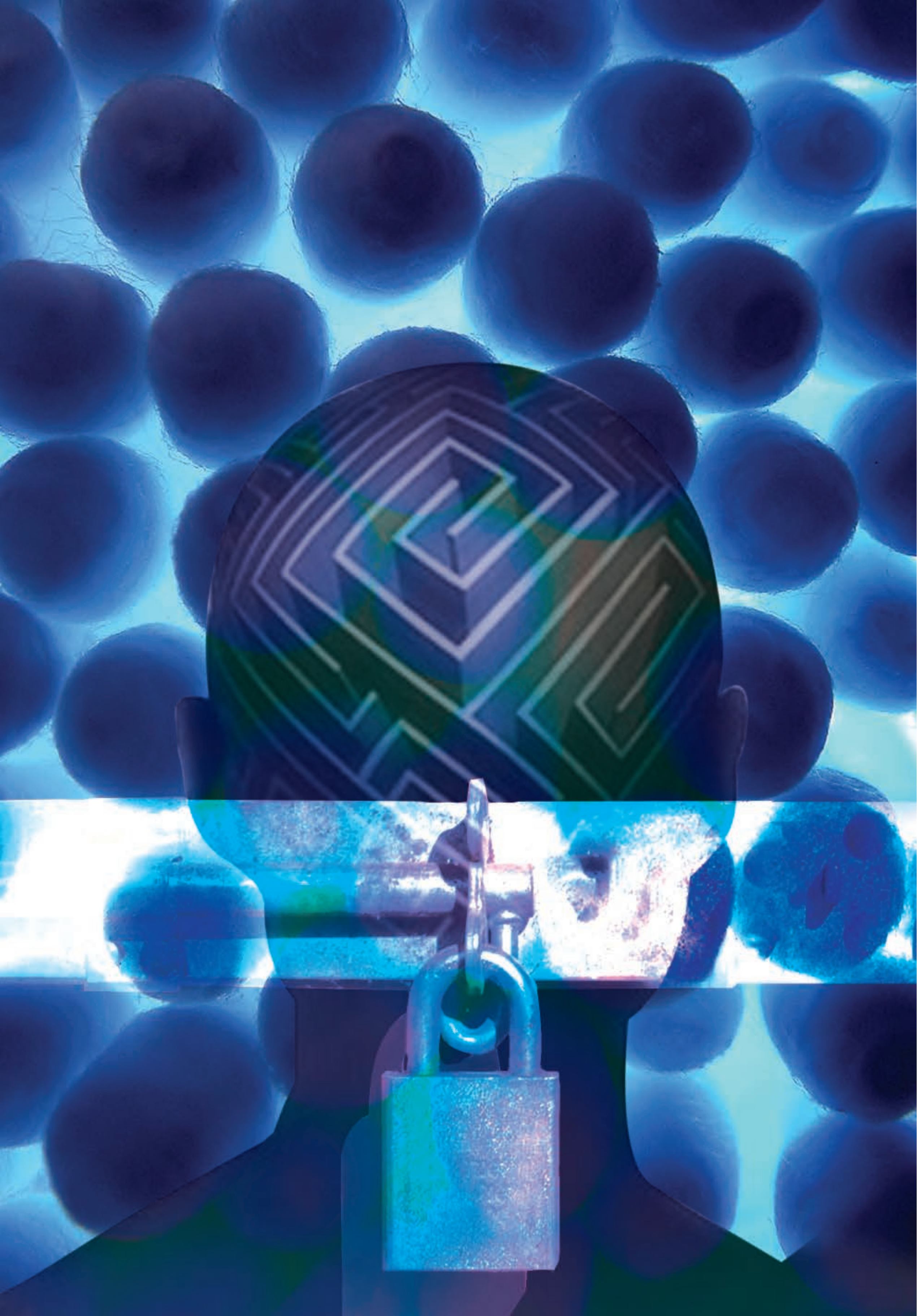


HÂLÂ BİR BİLMECE OLARAK DEVAM EDEN BEYİN

Beynimizin nasıl çalıştığı, kompleks davranışların nasıl oluştuğu ve buna neyin sebep olduğu, düşünme, algılama, sezme ve hissetme gibi zihnî faaliyetlerin nasıl meydana geldiği yüzyılımızın ilim adamlarını derin derin düşündüren önemli hususlardandır.

Salk Enstitüsü Nörobiyoloji laboratuarı başkan yardımcısı ve direktörü W. Maxwell Cowan, "19. asrın sonunda, atomun yapısı fizikçileri ne derece meşgul etmiş ise, bugün de beyin, nörologları o derece meşgul etmekte ve çözülmesi imkânsız sorularla karşı karşıya getirmektedir." demektedir.

Aslında modern nörolojinin temelleri daha 19. asırda atıldı. Fakat sinir sisteminin daha düzenli ve derli toplu incelenmesi ancak 1950'lerden sonra oldu. Sonra, iki mühim gelişme görüldü. Birincisi, fizikokimyevî terimlerle sinir uyarılarının tarif edilmesi, ikincisi ise, sinir uçları arasındaki taşınmanın kimyevî yapısının keşfedilmesi. Aynı yıllarda sinir sistemi üzerine yapılan çalışmalarda elektron mikroskobu da kullanıldı. Ve artık sinir hücreleri çok teferruatlı olarak incelenmeye başlandı.



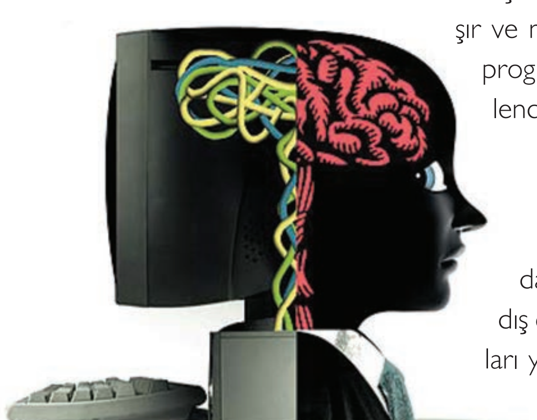


Sinir hücreleri arasında haberleşme, kimyevî taşıyıcıların ufak geçitler olan sinaptik aralıklardan geçişi ile olur. Mesela, bir nörondan (sinir hücresi) salınan glutamik asit (uyarıcı bir tayışıyıcıdır) bitişik nöron üzerindeki alıcıları harekete geçirir. Bu ise nöron zarındaki kanalları açarak sodyum ve diğer pozitif yüklü iyonların boşalmasına sebep olur. Bu iyon akışı, hücre içi elektrik yükünü değiştirerek sinir uyarısını başlatır. Böylece bir sonraki nöronda da aynı hadiseler başlamış olur. GABA (gamma-aminobütirik asid) gibi bazı taşıyıcılar bu uyarılmayı baskılar. Dopamin ve serotonin gibi bazı maddeler ve bazı nöropeptidler (sinir proteinleri) ise hedef nöronun bu uyarılara cevabını düzenler.

İlim adamları bugüne kadar 50'den fazla nöropeptid keşfedebildiler. Ancak hayret veren durum, her sinir hücresinin birden fazla taşıyıcı salgılayabilmesi, bunun ise, bilim adamlarının henüz çözemediği 800'den fazla kombinasyonu mümkün kılmasıdır.

Beyin ve Bilgisayarlar

Bütün bunlara rağmen ilim adamları beyin ile bilgisayarları karşılaştırmaktan geri durmamışlardır. Hâlbuki beyin, milyonlarca nöronun, elektrik devrelerine benzer şekilde, fakat kimyevî terkiplerle bağlanan bir sistemdir. Beynin en önemli özelliği, neredeyse tamamen kimyevî bir terkip, canlı ve dinamik bir sistem oluşudur. Bilgisayar ise on-off sinyalleriyle çalışır ve mekanik bir sistemdir. İnsanlar tarafından programlanır ve ancak verilen bilgileri değerlendirip yorumlayabilir.



Nasıl Programlanıyor?

Maddeci, materyalist gözle bakıldığında bile beyin, mekanik bir sistem değildir; dış çevreden tecrübeyle elde ettiği malumatları yorumlayıp değerlendirebilir. Fakat bütün



bunlar moleküler seviyede nasıl izah edilecektir? Beynin canlılığı ve dinamik oluşu neye verilecektir?

Kimyevî Terkiplerden Davranışlara

Beyindeki kimyevî reaksiyonların, davranışları nasıl doğurduğu sorusu da bilinmeyenler arasındadır. Bugün, beynin birçok bölgesindeki sinir hücrelerinin fonksiyonları ve hususiyetleri hakkında çok şey bildiğimiz söylenebilir. Ancak, düşünme, anlama, sezme, hissetme, algılama gibi insanı insan yapan yüksek seviyedeki fonksiyonlar ve bunların beyindeki kimyevî reaksiyonlarla olan ilişkileri hakkında hiçbir şey bilmediğimiz de bir gerçektir. Cowan ve daha birçok ilim adamı, sinir sistemiyle alâkalı yeni keşiflerin, bu konuya hiçbir açıklık getiremeyeceği ve bu meselenin maddeci gözle hiçbir zaman çözülemeyeceği görüşündeler.

Kanaatimizce bütün mesele, konuya tek yönlü yaklaşmaktan ve bazı gerçekleri göz ardı etmekten kaynaklanmaktadır. Çünkü, insanın maddî cephesiyle yani fizik yapısıyla iç içe olan ve ona hükmeden bir de ruhî, yani metafizik cephesi vardır. Bilindiği gibi bütün organlarımız, cansız atom ve moleküllerden teşekkül etmiş harika birer sanat eseri olmaktan öteye gidememektedir. Atom, molekül ve hücrelerin hassas bir ölçüyle bir araya getirilmesiyle yaratılan her organ, ancak ruhla canlılık kazanır ve vazife yapar. Ayrıca, bu organların bir bütünlük içinde ve belli bir gaye doğrultusunda, iş birliğiyle yaptıkları vazifeler de, vücudumuzda her hücreye hükmeden ruh dediğimiz varlığın olmasını zaruri kılar. Ancak biz onun hakkında çok az bir bilgiye sahibiz. Çünkü beynin ve ruhun yaratıcısı bize ruhtan az bir bilgi vermiştir.

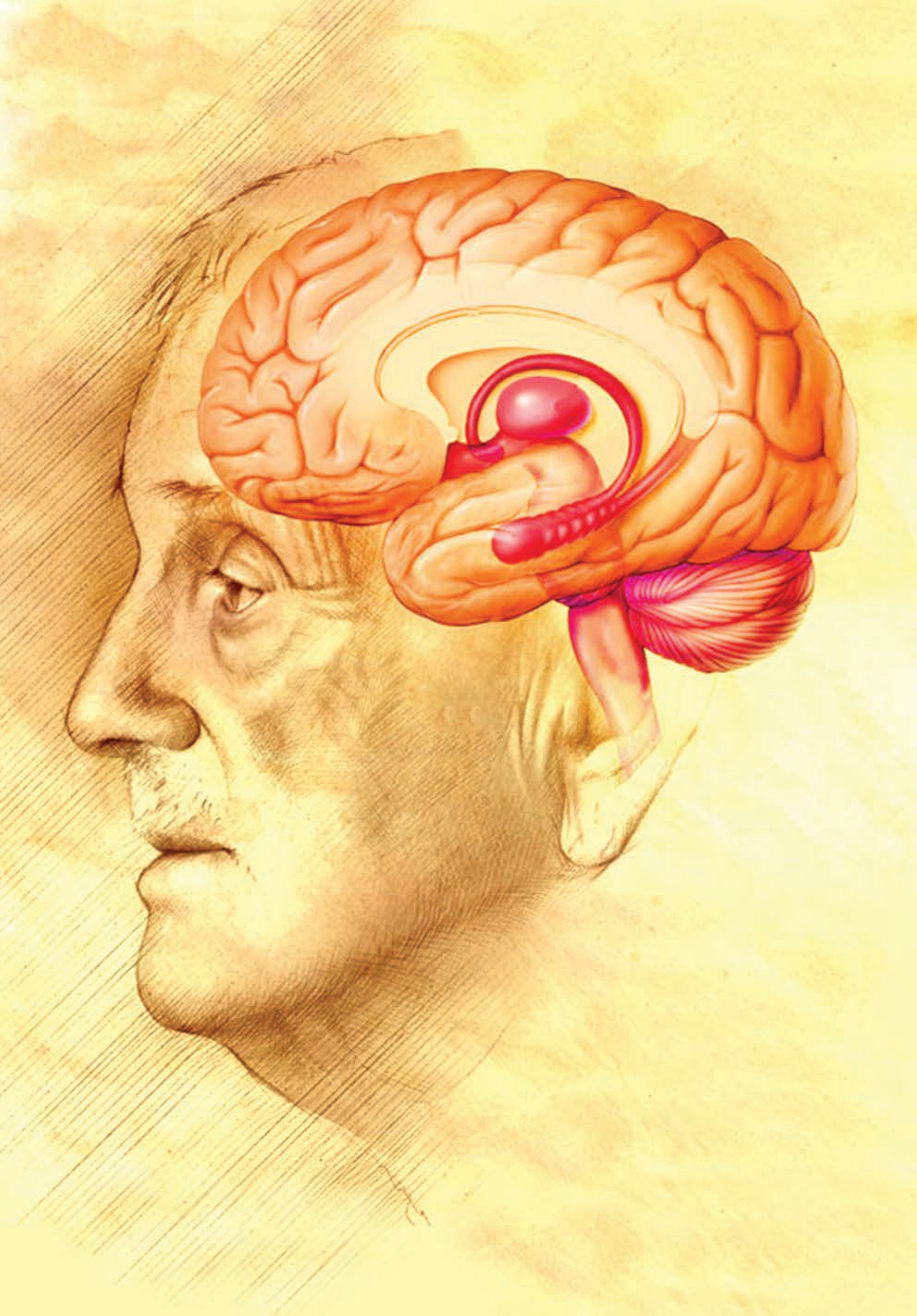


BEYNİMİZİN YAPISI

"İnsan nedir?" sualine Sadi, "Bir katre kandır." diyerek cevap verir. Başlangıçta bu kadar basit görünen insan, insan olarak dünyaya geldiği zaman binbir bilinmeyenle dolu mükemmel bir mekanizma olarak geliyor. İşte en harika tulumba olan kalbimiz başlı başına bir bilinmeyenler âlemi.. İşte en harika filtre olan böbreklerimiz başlı başına bir muammalar âlemi. İşte en harika fabrika ve depo olan karaciğerimiz başlı başına bir muammalar âlemi. Fakat bu muammalar âlemlerinden de daha fazla esrarı bilinmeyen muammalar âlemi vardır ki, o da beynimizdir.

Bu -kâinattaki en esrarengiz yapıları geride bırakan- esrarengiz yapıya sahip olanların ekserisi beynin ne olduğunu, nasıl işlediğini merak etmemiştir. Bazıları ise bu yapı hakkında öğrenmeleri gereken pek çok şeyden bir kısmını öğrenmiş, beynin vazifelerini düşünürken, beyni yaratanı düşünmeyi ihmal etmişlerdir. Hâlbuki Süleymaniye düşünülür de Mimar Sinan düşünülmez mi?...

Beyin, birbiri üstüne konmuş beş kattan yapılmış bir bütünün en üst parçasıdır. Bu apartmanı gezip dolaşmak için en





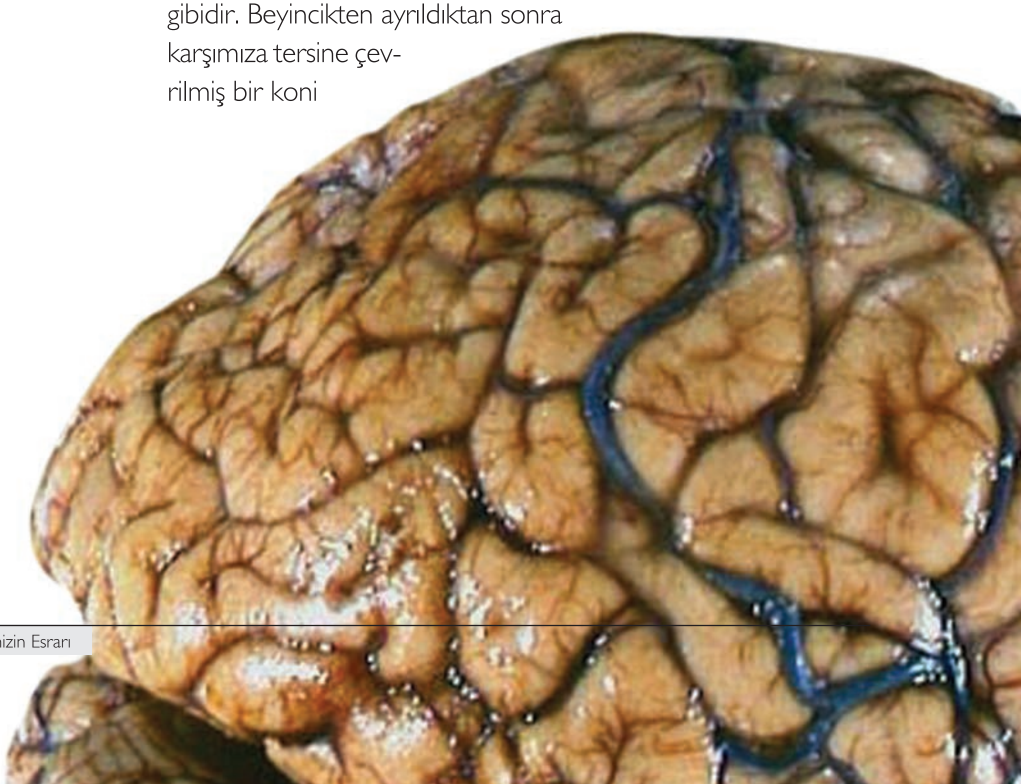
iyi yol, önce beşinci kata kadar çıkıp sonra aşağılara doğru inmektir.

Beyin, kafatası içinde öne eğilmiş, gri renkli bir takke biçimindedir. Kafatasının onda dokuzunu doldurur. 2000 cm^2'yi bulan yüz ölçümü kendi üstünde birçok kıvrıntılar meydana getirecek şekilde, akıllara durgunluk verir bir surette yaratılmıştır. Yüzeyine "kabuk" denilmiştir. Duyuları almak, düşünceleri idare etmekle memur olan yer, burasıdır. Bunun altındaki tabaka ise heyecanların, duyguların barınağıdır.

Dördüncü kata inildiğinde geniş bir hole rastlanır. Holün cidarları, görme tabakalarıdır; tavanında da koni biçiminde epifiz adı verilen bir bez vardır. Bu katın döşemesi kemikten yapılmış olup, içinde hipofiz bezi bulunmaktadır. Hipofizin büyüklüğü iri bir bezelye tanesini geçmez, ama vücudun en hayret verici yerlerinden birisidir.

Dördüncü katta gezimize devam edelim. Hipofizin bulunduğu salondan çıkınca dört ikizler adı verilen tomurcuklara rastlanır. Bunlar, gözün hareketlerini sağlamakla vazifelilerdir ve ışığın gelişine göre göz bebeğinin durumunu ayarlarlar.

Üçüncü kata inince beyincikle karşılaşırız. Beyincik, dışarıdan gelen etkileri alıp, emirleri ileten karmaşık bir telefon merkezi gibidir. Beyincikten ayrıldıktan sonra karşımıza tersine çevrilmiş bir koni





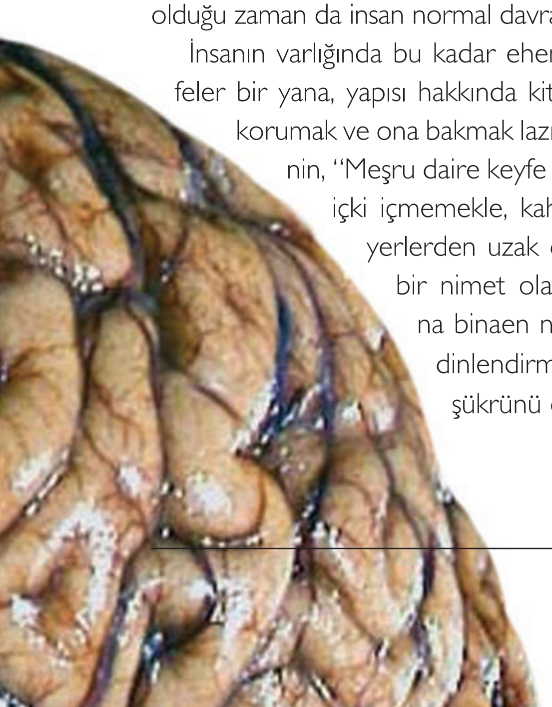
biçiminde, bir parmak kalınlığında 2.5 cm uzunluğunda soğancık çıkar. Soğancıkta beyinden gelen bütün sinirler birbirine kavuşup vücudun her iki yanına dağılır. Soğancığın görevleri saymakla bitmez. Göz kapaklarının kırpılmasını idare etmek, dilin hareketlerini düzenleyerek konuşmaya yol açmak, tükürük salgılamak gibi vazifeleri çoktur. Ayrıca mide öz suyunun azalıp çoğalmasını ve kalbin hareketlerini düzenleyen sinirler soğancıktan çıkar.

Soğancığın altında 45 cm uzunluğunda, 1cm kalınlığında vücudun otomatik hareketlerini düzenlemekle vazifeli omurilik adında bir boru vardır.

Beyin, "nöron" adı verilen 10-16 milyar sinir hücresinden meydana gelmiştir. Bu hücreler âdeta bir telefon ağı halinde birbirlerine ince, mikroskobik ama birkaç cm uzunluğunda liflerle bağlıdır. Beyin hücrelerindeki bu bağların görevleri hücrenin gövdesi tarafından meydana getirilen elektriği yaymaktır.

İlim adına ilimsizlik yapan zavallılardan birisi, "Mantığın merkezi olan beynin mantıksızca bir hali varsa o da elektriğin kanunlarına uymayışıdır." diyor ve devam ediyor: "Elektriğin hızı 300 000 km/sn iken, beyin içinde bu 5 ile 100 m/sn'dir. Bunu insanın aklı almıyor." Acaba elektriğin hızı, beyinde de 300 000 km/sn olsa idi ne olurdu? Nöronlar iyi işleyemezdi. Nöronlar iyi işlemediği yahut bunları birbirine bağlayan telefon hatlarında kısa devre olduğu zaman da insan normal davranışını kaybederdi.

İnsanın varlığında bu kadar ehemmiyetli olan, yaptığı vazifeler bir yana, yapısı hakkında kitaplar yazılabilen beynimizi korumak ve ona bakmak lazımdır. Bu ise bir İslâm âliminin, "Meşru daire keyfe kâfidir." sözüne kulak verip içki içmemekle, kahvehane gibi zararlı ve pis yerlerden uzak durmakla ve "Uykuyu size bir nimet olarak verdik." ilahî fermanına binaen normal uyumakla beynimizi dinlendirmek, sonra da bu nimetin şükrünü eda etmekle sağlanabilir.

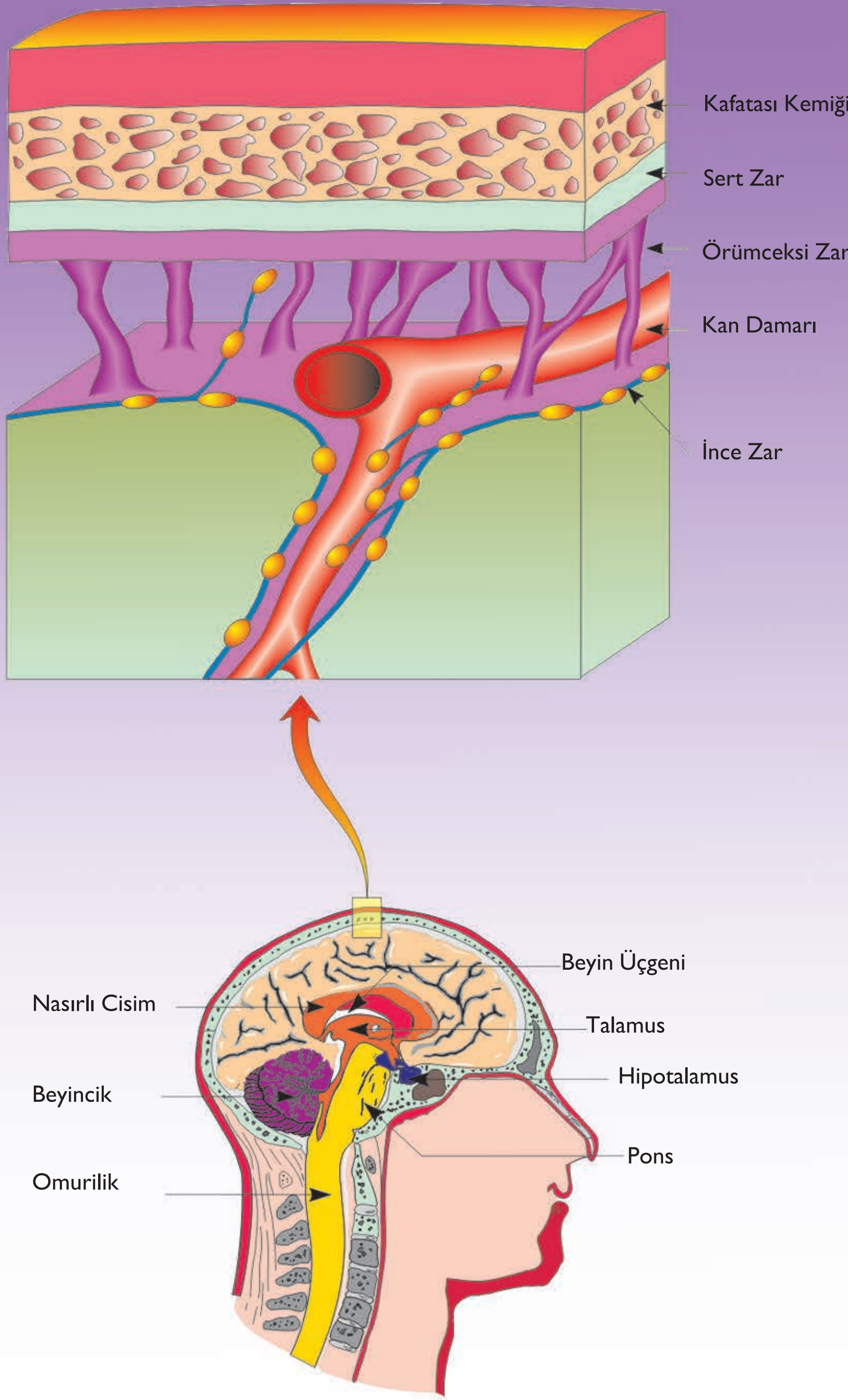




BEYNİMİZİ KORUYAN SURLAR

Düşünme hadisesinin cereyan ettiği beynimiz, kendine has mükemmel sistemlerle korunmaktadır. Bu sistemler hayatiyetin devamı için gerekli maddelerin rahatça geçmesini sağlarken; zararlı maddelerin geçişini de engellerler. **Dünyamızı zararlı radyoaktif ışınlardan ve ani sıcaklık değişmelerinden korumak için üzerini kuşatan atmosfer ne kadar önemli ise, beynimizi koruyan bu canlı surlar da o kadar önemlidir. Beyne giren çıkan maddelerin sıkı kontrolü; insanın sağlıklı düşünebilmesi ve doğru kararlar verebilmesi için zarurîdir.**

Beynin sinir dokusu ile kan arasında oluşturulan bu canlı surlar kan-beyin bariyeri (engeli) olarak adlandırılır. 'Kan-beyin bariyeri'ni meydana getiren temel elemanlar, beynin beslenmesi için gereken maddeleri kandan emen ve artık maddeleri kana veren kılcal damarlar boyunca yerleşmiş hücre katmanlarıdır (endotel). Bu hücrelerin arasındaki özel bağlantılar kandaki maddelerin damar çeperlerine nüfuz etmek yoluyla kontrolden geçmemiş maddelerin sinir dokularına ulaşmasına mâni olurlar. Böylece kan ile beyin arasında endotel hücrelerinden



Kafatası Kemiği
Sert Zar
Örümceksi Zar
Kan Damarı
İnce Zar
Beyin Üçgeni
Nasırlı Cisim
Talamus
Hipotalamus
Beyincik
Pons
Omurilik

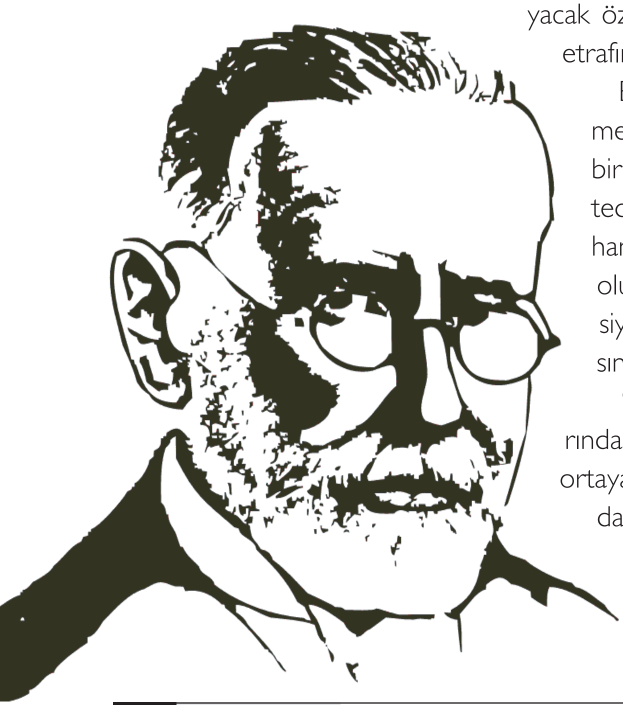


müteşekkil seçici geçirgen bir tabaka meydana gelir. Eğer bu sistem olmasaydı; beynimiz, her yemekten veya hareketten sonra kanımızdaki glikoz, amino asit ve hormon miktarlarında meydana gelecek değişmelerden müteessir olacak, bu da bir takım kontrolsüz hareketlere ve hatta geçici felçlere sebebiyet verecekti.

Beyin ile ilgili bazı hastalıkların tedavisi için kan yoluyla beyne gönderilen ilaçların çoğu bu engeli aşamamaktadır. Bu ilaçların engeli aşamaması; hâlâ sırlarla dolu olan kan-beyin bariyerini anlamamıza yardımcı olacak deneyler yapmamıza imkan vermektedir.

Kan-beyin bariyeri, seçici geçirgen bir yapıya sahiptir. Oksijen, glikoz ve amino asit gibi beynin ihtiyaç duyduğu maddeler, bazı yollarla bariyerin öbür tarafına ulaşabilir. Peki bu bariyerden geçiş nasıl olmaktadır? Eğer bu bariyer hiçbir maddeyi geçirmeseydi beynimizin gıdasızlıktan ölmesi mukadderdi. Fakat bu hadise hiçbir zaman gerçekleşmiyor; çünkü birtakım maddelerin beyne geçmesini önleyen yapıları oraya yerleştiren Zât, hayatî moleküllerin her iki istikamette taşınmasını sağlayacak özel mekanizmayı da beynin kılcal damarları etrafındaki hücrelere yerleştirmiştir.

"Kan-beyin bariyeri" fikri, 19. yüzyılın sonlarında Alman bakteriyolog Paul Ehrlich tarafından ortaya atıldı.



Endotel hücrelerinin birkaç çeşit taşıyıcı mekanizmaya sahip olduğu ve bunlardan her birinin belirli bir molekül tipini taşıdığı bilinmektedir. Herhangi bir molekülün engelin ötesine hangi oranda taşınabildiğinin veya buna mâni olunabildiğinin kılcal damarların yapısı ve fonksiyonları ile moleküllerin fiziğine ve biyokimyasına bağlı olduğu tesbit edilmiştir.

"Kan-beyin bariyeri" fikri, 19. yüzyılın sonlarında Alman bakteriyolog Paul Ehrlich tarafından ortaya atıldı. Ehrlich, laboratuvar hayvanlarının damarlarına enjekte ettiği boyaların, beyinleri hariç, bütün dokulara dağıldığını farketti. Yine de Ehrlich, bu engelin seçici geçirgen olduğuna inanıyordu. Ondan 20 yıl

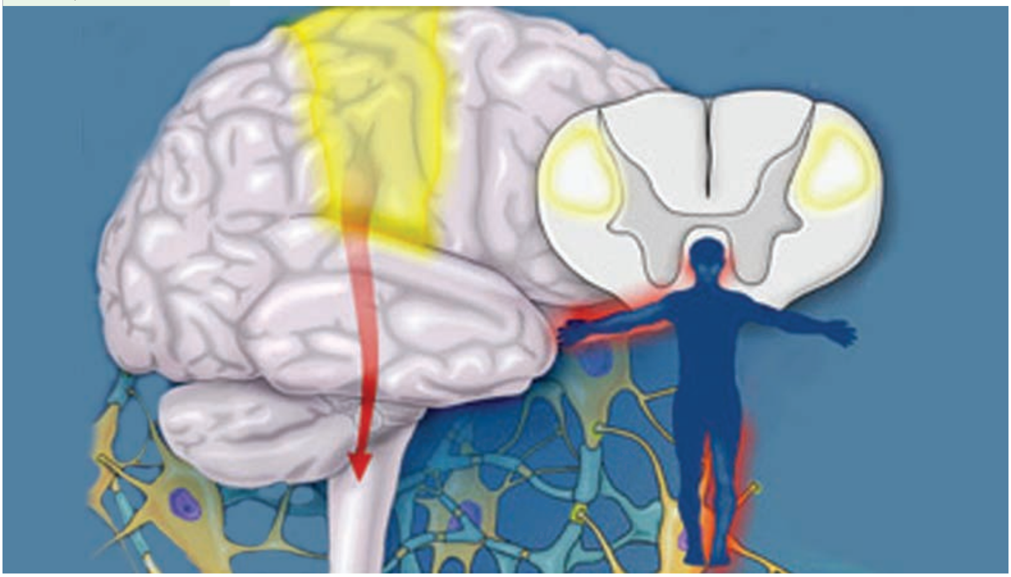


sonra, meslektaşı Edwin Goldmann, tecrübeyi tersinden tekrarladı ve beynin bütün boşluklarını ve girintilerini tamamen dolduran serebrospinal sıvının içine mavi bir boya enjekte etti. Bu sefer, beynin tamamına yayılan boya, kana karışmadı ve herhangi bir iç organa gidemedi. Deney neticesinde Goldmann, merkezî sinir sisteminin kandan, bir tür engelle tecrid edildiğine kanaat getirdi.

1950'li yıllarda elektron mikroskobunun bulunmasıyla Goldmann'ın teorisi doğrulandı. Beyindeki kılcallar ile diğer organlardaki kılcalların çalışmaları arasındaki fark henüz tam olarak izah edilememiştir, ancak üç tane belirleyici özellik bulunmuştur. Birincisi, endotel hücreleri arasındaki düğümler aşırı sıkıdır. Hücre zarları sanki bir fermuar gibi, temas noktalarında birbirine kenetlenmişlerdir. Vücudun diğer yerlerindeki kılcalların endotel hücreleri arasında ise büyük boşluklar bulunmaktadır. İkincisi, hücre içinden az miktarlarda sıvı ve çözelti taşımayı sağlayan, zarla kaplı küçük kapsüllerden (pinositotik taşıyıcı) vücudun diğer hücrelerinde oldukça azdır. Üçüncüsü, kılcal damarların beyin tarafı, astrosit adı verilen beyin hücreleri ile kaplanmıştır. Astrositler bu damarları sıkı bir şekilde bir arada tutarak; karakteristik düğümlerin sağlamlığına katkıda bulunurlar.

1960'lı yıllarda kanımızdaki proteinlere çok benzeyen HRP (Horseradish Peroxidase) enzimiyle bazı tecrübeler elde edildi. Damardan kana verilen HRP'nin çoğu organın kılcal damarlarına kolayca nüfuz etmesine karşılık beyne giremediği, beynin içine zerkedilince de dışarı çıkamadığı görüldü. Bunun üzerine bilim adamları, bu engeli geçebilen maddelerin özelliklerini araştırmaya başladılar. Umumiyetle bu maddelerin fizikî ve kimyevî hususiyetleri dolayısıyla beyne girişleri de kolay olmaktadır. En mühim faktör ise, bu maddelerin, hücre zarını oluşturan yağlardaki çözünürlüğüdür. Çünkü yağda çözünebilen moleküller, kan-beyin engelini kolayca geçebilmektedir. Bunların en önemlileri olan sigaranın aktif maddesi nikotin, etil alkol ve eroin gibi maddeler bu sebeple çok tesirli olmaktadır. Yağda çözünmeyen elektrik yüklü moleküller ise, hususî bir taşınma sistemi olmadığı sürece beyne çok zor girebilmektedir. Molekül büyüklüğünün tek önemli fak-





tör olmadığını gösterir şekilde proteinler gibi büyük bileşikler ve sodyum gibi küçük iyonlar da bariyerden geçebilmektedir.

Beynin temel enerji kaynağı olan glikoz ile hücrelerin sentezleyemedikleri aminoasitlerin yağda çözünmedikleri için, beyne nüfuz etmeleri çok zordur. Fakat, bunlar için sadece bu maddeleri taşıyan ve onları beyin zarının içine geçiren hususî taşıyıcılar yaratılmış, böylece beynin temel ihtiyaçları karşılanmıştır.

İnsan beyni günde 100 gram kadar glikoz kullanmasına rağmen 2 gramdan fazlasını depolayamaz. Bu sebeble glikozun beyne devamlı girişi sağlanmalıdır. *Kopenhag Üniversitesi*'nden Christian Crone bu mevzuda seri tecrübeler edinmiş ve basit yapılı şekerler olan D-glikoz ile L-glikozun kan-beyin engelini aşma nisbetini araştırmıştır. Vücutta her ikisine de müsaade edilmekle beraber, sadece D-glikoz enerji kaynağı olarak kullanılmıştır. Çünkü kan, beyin içinde dolaşırken sadece D-glikoz emilebilmektedir. Buna göre Crone şu sonuca varmıştır: **Beyne hizmet eden endotel hücrelerine, bu glikoz tipine mahsus hususî bir taşıma sistemi bahşedilmiştir. Kan-beyin bariyerini oluşturan endotel hücreleri çok miktarda glikozu kandan emerler. Çok azını kendileri kullanır, geri kalan hepsini beyine göndererek beynin çalışmasını temin ederler. Bu da, kâinattaki yardımlaş-**



ma düsturuna güzel bir örnek teşkil eder. Amino asitlerin taşınma sistemleri ise çok daha kompleksdir. Çünkü farklı molekül yapıları bulunan 20'den fazla temel amino asit mevcuttur. Bunlar temel kimyevî özelliklerine göre dört ana gruba ayrılmışlardır: Büyük nötr, küçük nötr, bazik ve asidik. Her grubun kendine mahsus bir taşıma sistemi vardır. Glikoz için olduğu gibi, büyük nötr amino asitler için de engelin her iki tarafında taşıyıcılar bulunmakta ve bu amino asitleri her iki yöne taşımaktadır. Küçük amino asitler ise beyin hücreleri tarafından sentezlenebilmektedir. Fakat onları da beyinden kana taşıyacak bir sistem mevcuttur. Bazı proteinlerin endotel hücreleri içinden geçmesini sağlayan reseptör (alıcı) moleküller ve serbest yağ asitleri ile steroid hormonların taşınmalarını sağlayan plazma proteinleri de taşıyıcı olarak vazife yaparlar. Taşıyıcı moleküllerin detaylı yapısı ise hâlâ aydınlatılamamıştır.

İnsanın diğer âzâları gibi kan-beyin engeli de her zaman düzgün olarak çalışmayabilir. Sağlıklı olduğumuz zamanlarda beyne giremeyen bazı maddeler sağlığımız bozulduğunda rahatça beyne nüfuz edebilir. Bu, genellikle istenen bir durum olmasa da bazan faydalı olmaktadır. Mesela penisilin, yağda çözünmediği için, normalde beyne girmesi mümkün değildir. Fakat bazı menenjit vakalarında kan-beyin bariyeri oldukça geçirgen bir hâl alır ve gerekli antibiyotiklerin beyne girmesi sağlanır. Neticede de tedavi kolaylaşır.

Yaşlılık, bütün vücutla birlikte, bu sistemde de bir takım bozukluklara yol açabilir. Taşıyıcıların bozulması sonucu, kandaki normal glikoz seviyelerine karşı anormal hassasiyetler baş gösterir. Ayrıca nötr aminoasit taşıma mekanizmasında da bozukluklar meydana gelebilir. Bundan dolayı, beyne çok çabuk nüfuz edebilen ve insanın doğru düşünebilme kabiliyetini engelleyen, dinimizce yasak alkol ve benzeri maddeler yaşlılar için daha büyük bir tehlike arz eder. Esasen vücudumuzdaki bütün müdafaa sistemleri bizim irademiz işe karışmadığı takdirde gelecek birçok tehlikeyi atlatabilecek şekilde yaratılmışlardır. Detaylarını yeni yeni anlamaya başladığımız kan-beyin engeli de bunlardan sadece biridir.



BEYNİMİZİN GÜMRÜK KAPILARI

İnsan beyninin anatomisi ve fizyolojisi üzerine yapılan yoğun araştırmalar; beynin vücudun geri kalan kısmıyla, haberleşmesini ve madde alışverişini sağlayan giriş çıkış kapılarının fonksiyonlarını bir bir ortaya çıkarmaktadır. İnsanın diğer uzuvlarından farklı bir yapıya sahip olan beynin vücuttan kan yoluyla madde alışverişi, Yaratıcı'nın hikmetli bir şekilde inşa edip çalıştırdığı hususî yollarla sağlanır.

Beyinle vücudun diğer kısımları arasındaki haberleşme, üç giriş çıkış kapısıyla sağlanır.

Birincisi, beynin tabiî yapısında bulunan bütün kıvrımları saran ve sinir hücreleriyle bire bir bağlantı kurulmuş haldeki kılcal damar ağıdır. Bu ağ, kan ile beyin dokusu arasındaki kan-beyin bariyerini teşkil eder.

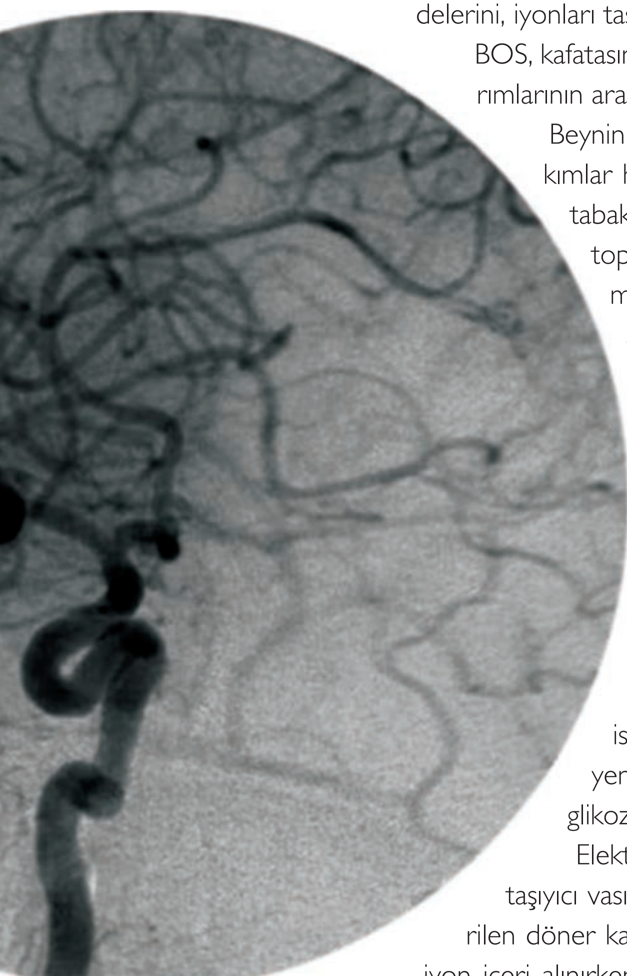
İkincisi, arachnoid isimli beyni saran ve örümcek ağına benzeyen zar şeklindeki yapıyla gerçekleştirilir.

Son olarak da beynin iç kısımlarında damar bakımından zengin dokular, damar ağları ve damar örgüsü (plexus chorioideus) bu kapılardan birini teşkil ederler.





Beynin tabiî yapısında bulunan bütün kıvrımları saran ve sinir hücreleriyle bire bir bağlantı kurulmuş haldeki kılcal damar ağıdır



Son iki yapı kan ile beyin-omurilik sıvısı (BOS) arasında birer geçit fonksiyonu gördüğünden; kan-BOS bariyeri olarak da adlandırılırlar.

Kafatası içindeki beynimiz BOS içerisinde yüzerek, kendini, ani ve şiddetli darbelere karşı muhafaza eder.

Berrak, renksiz görünümü olan BOS, besin ve enerji maddelerini, iyonları taşıyan bir sıvıdır.

BOS, kafatasının içindeki dört büyük kovuğu ve beyin kıvrımlarının aralarındaki boşluğu doldurur.

Beynin damar örgüsünü oluşturan dallanmış salkımlar halindeki kılcal damarlar, tek katlı bir hücre tabakası ile örtülmüşlerdir. Bu tek tabakalı hücre topluluğu; iç tarafta, kılcal damardan sızan plazma ile dış tarafta BOS ile temas halinde olacak şekilde tanzim edilmiştir. Hücreler arası sıkı bağlantı bölgeleriyle, öyle sıkı sıkıya kenetlenmişlerdir ki; en küçük moleküller bile bu kapıdan izinsiz veya kontrolsüz içeri alınmaz. Damar örgüsündeki bu hücreler, kan-BOS ve kan-beyin engelini oluşturmalarının yanında, omirilik sıvısını da âdeta pınar misali sentezleyip salgılarlar. Yaklaşık 150 ml olan beyin omurilik sıvısı kâinatta umumî tecellileri görülen Kuddûs ismine âyine olduğundan her 3-4 saatte bir yenilenir. Kan-hücre-BOS arasındaki iyon ve glikoz alışverişi ise tek kelimeyle harikadır.

Elektrik yüklü iyonlar, hücre zarından ancak bir taşıyıcı vasıtasıyla geçebilirler. Hücre zarlarına yerleştirilen döner kapı misali taşıyıcı moleküllerin bir tarafından iyon içeri alınırken, diğer tarafından başka bir iyon dışarı çıkabilir. Böyle bir taşınma azami tasarruf prensibine uyularak, enerji harcanmadan gerçekleştirilir. Aynı tasarruf beynin kullandığı yegâne enerji kaynağı olan glikozun içeri alınmasında da tatbik edilir. Diğer yandan C vitamini gibi, nisbeten az ihtiyaç



duyulan maddeler ise, enerjinin kullanıldığı aktif taşıma ile beyin hücrelerine transfer edilir. Bu da beyin hücrelerinin sürekli ihtiyaç duymadığı maddelerin hücre içine alınmalarını sıkı şekilde kontrol etmeye destek olur.

Beyindeki maddelerin uzaklaştırılmasında da vazife alan damar örgüsü, devamlı aktif şekilde kendini ayarlayabilen filtreler olarak da iş görür. Bu kan ile beyin arasına yerleştirilen aktif filtreler sayesindedir ki, beynimiz sıhhatli şekilde fonksiyonlarını yerine getirebilmektedir.

Hidrosefali ve beyindeki ödem oluşumu rahatsızlıklarının, damar örgüsündeki beyin sıvısı salgısının sentez ve salgı programının bozulmasından kaynaklandığı bilinmektedir. Beyin salgısının kontrolünü sağlayan mekanizmaların çalışma tarzını anlamaya çalışan araştırmacılar, yakın bir gelecekte hidrosefali ve beyin ödemine karşı daha güçlü ve hususî ilaçların geliştirilebileceğine inanıyorlar. Ayrıca, beyindeki bu gümrük kapılarının çok sıkı kontrol altında çalıştığına dair çeşitli deliller vardır. Mesela, virüslere karşı tesirli pek çok ilaç ve glikoz dışındaki enerji üretiminde kullanılan maddeler, kan-beyin ve kan-BOS engelini geçememektedir.

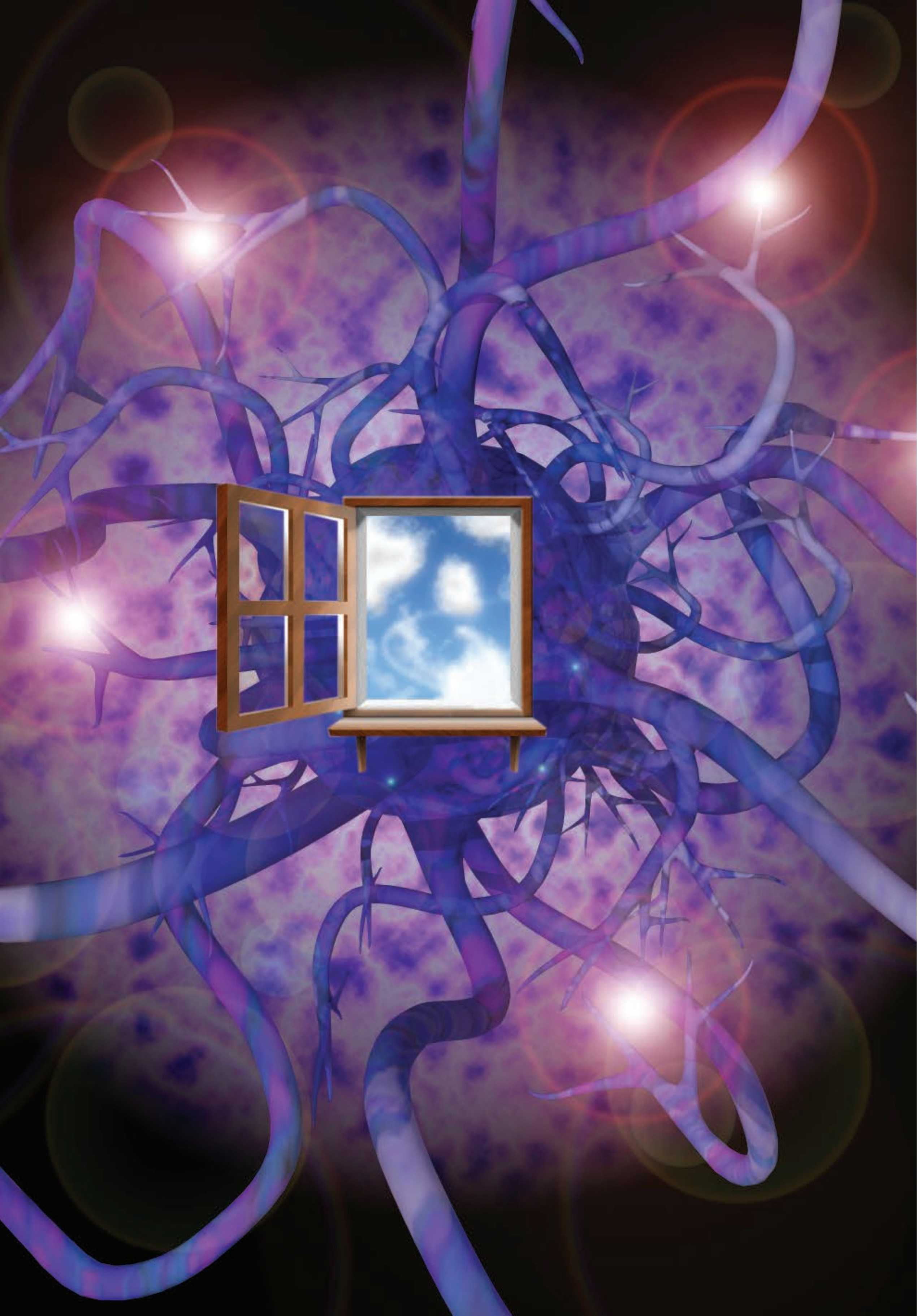
Kudret-i Sonsuz'un kitap şeklinde yarattığı daima yenilenip tazelenen insan vücudunda, okundukça daha okunmamış binlerce sayfanın bulunduğunu görmekteyiz. İnsan vücudu hakkında şu âna kadar bildiklerimiz, belki de bilmediklerimizin onda biridir. Ne dersiniz?



BEYİNDEN BİR PENCERE

İnsan vücudunun en sırlı ve harika organının beyin olduğu konusunda bütün tıp otoriteleri ittifak etmişlerdir. Nitekim tıp talebelerinin anlamakta sıkıntı çektikleri konuların başında beynin anatomik ve fizyolojik özellikleri gelmektedir.

Beynin sağ ve sol yarım küreleri birbirinden farklı fonksiyonları yerine getirdiklerinden, ayrı uzmanlık sahalarının teşekkül ettiği iyi bilinir. Fizyoloji kitaplarındaki beynin çeşitli bölgelerinin işaretlendiği şekillerde hangi kısmın ne işe yaradığı, ya farklı renklerde boyanarak veya çalışmasını kontrol ettiği organın resmi o bölgeye çizilerek gösterilmiştir. **Beynin sağ tarafı çevreyi görme, etrafa dikkat etme gibi çok geniş ve kompleks fonksiyonları yerine getirmenin yanında, vücudun sol yarısını da kumanda eder.** Mesela atılan bir topu tutma, kalem veya başka bir alet kullanma veya yürürken koltuk ve masaya çarpmama gibi işler beynin sağ yarısı ile kontrol edilir. **Beynimizin sol tarafı ise sağ tarafın aksine vücudumuzun sağ tarafını ve dilimize dudaklarımıza uzanan sinir hücreleri yoluyla konuşmamızı kontrol eder.** Dil ve dudak hareketleri denilince ak-







Sağır ve dilsizler konuşamadıkları için Allah'ın verdiği ayrı bir kabiliyet olan işaret dilini kullanırlar. İşaret dilinde beynin hangi yarısının kullanıldığı bugüne kadar tam olarak bilinemiyordu.

lımıza hemen konuşma fiili gelirse de yeme içme, çeşitli yüz ifadeleri ve mimikler gibi davranışlar da dil ve dudaklara bağlı olduğundan, beynin sol yarısı bu işlere de kumanda eder.

Bazı doktorların son çalışmalarına göre lisan öğrenme, söz dizimi, gramer ve kelime gibi soyut kavramlar da beynin bu yarısından, yani sol tarafından konuşma merkeziyle birlikte kontrol edilmektedir.

Sağır ve dilsizler konuşamadıkları için Allah'ın verdiği ayrı bir kabiliyet olan işaret dilini kullanırlar. İşaret dilinde beynin hangi yarısının kullanıldığı bugüne kadar tam olarak bilinemiyordu. Acaba dil ve dudaklara dayalı sesli lisan gibi beynin sol yarısı mı, yoksa görüntü ağırlıklı işaretlere dayalı merkez olan sağ yarısı mı kullanılıyordu? Bu soruyu aydınlatıcı bir çalışma, beyin cerrahlarının yaptığı bir ameliyat neticesinde kısmen ortaya konulmuştur.

Nörolojik bir hastalığın zaman zaman artan nöbetleri yüzünden çok acı çeken bir kadına, 'lobektomi ameliyatı' yapılması mecburiyetinde kalınmıştı. Bu tip ameliyatlarda acı çekilmemesi için beynin bir tarafındaki lobun ilaçla pasivize edilmesi gerekmektedir. Beyin cerrahları da ekseriyetle lobektomiyi beynin sağ tarafına tatbik etmeyi tercih ederler, zira sol tarafa yapılacak küçük bir müdahale ile bile hastanın konuşma kabiliyeti bozulabilir veya tamamen iptal olabilir. Fakat bu hastanın durumunda tam aksine, kadının konuşma diline çok fazla ihtiyacı yoktu. Sağır dilsizler okulunda çalıştığı için işaret diline ihtiyacı vardı. Geçimini sağlayabilmesi için, kendisi sağır-dilsiz olmamakla beraber, Amerikan sağırlar okulunda çalışıyordu. İşaret dilini çok iyi ve akıcı bir şekilde kullanabilen kadının mesleğini sürdürmesi ve sağırlar okulundaki işaretle anlaşma diline ait kabiliyetini koruması gerekiyordu.

Bunun için doktorlar, ameliyattan önce hastanın geçici olarak beyninin sol yanını pasifize eden bir ilaç enjekte ederek bunun hem konuşma, hem de işaret dilini kullanma kabiliyetine, tesir ettiğini gördüler. Doktorlar bu durumu hem hayret hem de sevinçle karşıladılar, zira sağ beyinde lobektomi yapa-



caklardı ve muhtemelen kadının her iki konuşma kabiliyeti de kaybolmayacaktı.

Nitekim sağ beyine lobektomi yapıldı. Hakikaten ameliyat çok başarılı oldu. Kadında, hastalık nöbetleri kaybolmuştu. Hem konuşması hem de işaret dili bozulmamış durumdaydı. Beynin sağ tarafında yapılan bu operasyon, bazı vücut hareketlerinin kontrolünde bir kısım aksaklıklar çıkardıysa da her iki konuşma merkezinin de sağlam kalması, kadının hem sağır dilsizler okulundaki mesleğini sürdürmesine hem de konuşmasına imkân veriyordu.

Deneylerini geliştiren doktorlar, konuşma dilinde olduğu gibi işaret dilinde de gramer kaideleri ve söz dizilimleri olduğunu, aynı mantık içinde kullanıldığını gördüler. İşaret dilinin gramer fonksiyonları veya kelimelerin takılarındaki değişmeler, üç boyutlu bir mekândaki parmak hareketlerinin ustaca manevralarıyla sesli lisandaki aynı anlayışla kullanılarak ortaya çıkar. Beyin cerrahlarının bu son çalışmaları üzerine tahmin edilen diğer bir netice ise, işaret dilini ilk öğrenirken beynin sağ tarafının lüzumlu olabileceği, fakat bir kere öğrenildikten sonra artık beynin sol tarafıyla kontrol edildiğiydi.

Beynin sağ ve sol yarımları arasındaki bu girift bilmeceler belki bu tip ameliyatlar arttıkça biraz daha aydınlanabilecek, ama bu kadar mükemmel programlanmış bir organımızdaki milyarlarca sinir hücresi arasındaki hiyerarşik düzen, yardımlaşma, çeşitli merkezler arasındaki organizasyon ve birbirini kontrol etme kabiliyeti halen keşfedilmeyi bekliyor. Görünen o ki, bir bölgedeki arızanın en az zararla atlatılması için diğer merkezlerden buraya yardımcı iletim kanalları kurulması, hafıza ile his merkezleri arasındaki insanın ihtiyacı kadar ayarlanmış olan unutma ve hatırlama fonksiyonları gibi henüz sırrına vâkıf olamadığımız akılları durduracak birçok kompleks beyin faaliyetinin tam olarak çözülerek ruhî melekelerle münasebetinin anlaşılması için herhalde daha çok uzun müddet bekleme mecburiyetindeyiz.



BEYİN-VÜCUT UYUMU

Vücudumuzun bütün sistemleri beyin kontrolü altında vazife görürler. Acaba beyin, çeşitli sistemlerden gelen sinyalleri birbirine karıştırmadan tanıyıp, sınıflandırıp nasıl değerlendirebilmektedir? Beynin çalışması, yüzlerce entegre devrenin dış ve iç çevreden gelen tembihlere uygun ve intizamlı cevap verebilmesiyle mümkün olmaktadır. İnsan vücudunu en fazla zorlayan, dış dünyada belli bir ahenk içinde meydana gelen hadiselere, yine ritmik bir cevap verebilmesidir. Mesela, gece, gündüz, mevsim değişiklikleri, ayın çekim kuvveti ve hareketleri gibi. Bu ritimlerin tesiri, canlıların davranışlarındaki değişikliklerde gözlenebilir. Bazı erkek ördeklerin devamlı karanlıkta veya ışıkta tutulmalarına göre üreme uzuvlarının büyüklüğü değişir. Üç yıl sürekli ışık altında tutulan koyunlar, hep aynı zamanda çiftleşirler. Ördekler ve koyunlar gibi bütün canlılar da yapılarına yerleştirilmiş gizli bir üreme ritmine sahiptirler. Yani dış çevrenin ritimleri, onların genetik programına yerleştirilmiştir. Son yıllarda ilim adamları, insan beyninin de bu üreme ritmine uygun olarak çalıştığını buldular. İnsanın çevre damarlarındaki





kan basıncı, gündüz ve gecenin farklı zamanlarında % 20 kadar bir elastikiyet göstermesine rağmen, belli bir değerde tutulur. Hayatın devam ettirilebilmesi için daha bunun gibi binlerce hususiyet ve yüzlerce maddenin belli bir miktar ve oranda tutulması gerekir. ***Beynin bu kadar hassas ayarlama ve kontrol işlerini koordine ederken nasıl çalıştığını şöyle açıklayabiliriz: Kendinizi, birbirinden "bağımsız" şekilde farklı frekans ve şiddetlerde çalışmaya başlayan birçok değişik müzik aletinin bulunduğu bir odada farz edin. Sinirlerinizin ne kadar bozulacağını bir düşünün. Bir de odada bütün müzik aletlerinin çıkardığı sesleri kayıt ve tasnif eden ve onları ahenkli hale getiren bir merkezin varlığını düşünün. İşte beynimizde de yüzlerce vücut aktivitesini ayarlayıp tanzim ederek bizim ahenkli bir hayat sürdürmemize vesile olan merkezler bulunmaktadır.*** Bu merkezlerden biri, beynin orta bölümündeki hipotalamusda 28 farklı nükleusdan (çekirdek) müteşekkil nöronlar kümesinden oluşan suprakiazmatik nükleustur (SCN). SCN, gözlerden hipotalamusa giden bilgi aktarıcı ve toplayıcı bir istasyondur. Memelilerin çoğunda bulunur. Nörobiyologlar beynin farklı kısımlarında farklı ossillatörlerin (titreşim kaynağı) mevcut olduğunu keşfettiler. İnsandaki SCN, hem belirli ritimlerin ahengini hem de farklı ossillatörleri kontrol edip onları yönlendirir. Hipotalamus, hipofiz bezinden hormon sentez ve salgılanmasını kontrol eder. Beyin ağırlığının % 3'ünü teşkil eden hipotalamus birçok vücut fonksiyonunun idare edildiği yerdir.

Hipotalamusun gördüğü vazifeleri şöyle sıralayabiliriz:

* ***Endokrin, yani iç salgı sisteminin kontrolü***
* ***Vücudun su dengesi ve susamanın kontrolü***
* ***Vücut ağırlığının kontrolü, açlık, tokluk, iştah***
* ***Üreme ve üremeyle alakalı davranışlar***
* ***Isı düzenlenmesi***
* ***Uyku ve uyanıklık hallerinin ayarlanması***
* ***Heyecanın kontrolü, korku ve hiddet.***

Hipotalamusdan hipofiz bezine kan akımı kesilmiş olan bir deney hayvanında, tenasül uzuvlarının bozulduğu ve kısırlığın



meydana geldiği gözlenmiştir. Aynı durum, bir kaza ve darbe neticesi insanlarda da meydana gelir. Hipotalamusda Gonadotropin adı verilen özel bir hormonun salınmasını tembih eden hormon (GnRH), kan yoluyla ön hipofiz bezine gönderilir. Ön hipofiz bezi de erkekte testislerin, kadında yumurtalıkların gelişmesini uyaran hormonları salgılar. Ön hipofiz bezi, hormonlarını ritmik olarak salgılar. Hipotalamusdan Gonadotropin salınmasını uyarıcı hormon ile ön hipofiz bezinden salınan Gonadotropinlerin aynı ritmik hareket içerisinde salgılandığı tesbit edilmiştir. Yani bir atım GnRH hormonundan, bir atım da Gonadotropin hormonundan çıkmaktadır. Beyindeki bu iç senfoni bozulduğunda, her şey normal olsa bile insan üreme fonksiyonunu yerine getirememekte ve kısır kalmaktadır. Son yıllarda, hipotalamus ile ön hipofiz bezi arasındaki uyuma uyacak şekilde dışarıdan GnRH hormonu verilerek kısır insanları iyileştirme çalışmaları yapılmaktadır.

Araştırmacılar beyindeki daha binlerce sırrın, sadece kimyevî, elektrik ve matematik terimlerle açıklanamayacağını ifade etmektedirler. Yakın bir gelecekteki araştırmalar, bize, hadiselerin arkasındaki Kudreti Sonsuz'un hikmet elini daha iyi göstecektir.

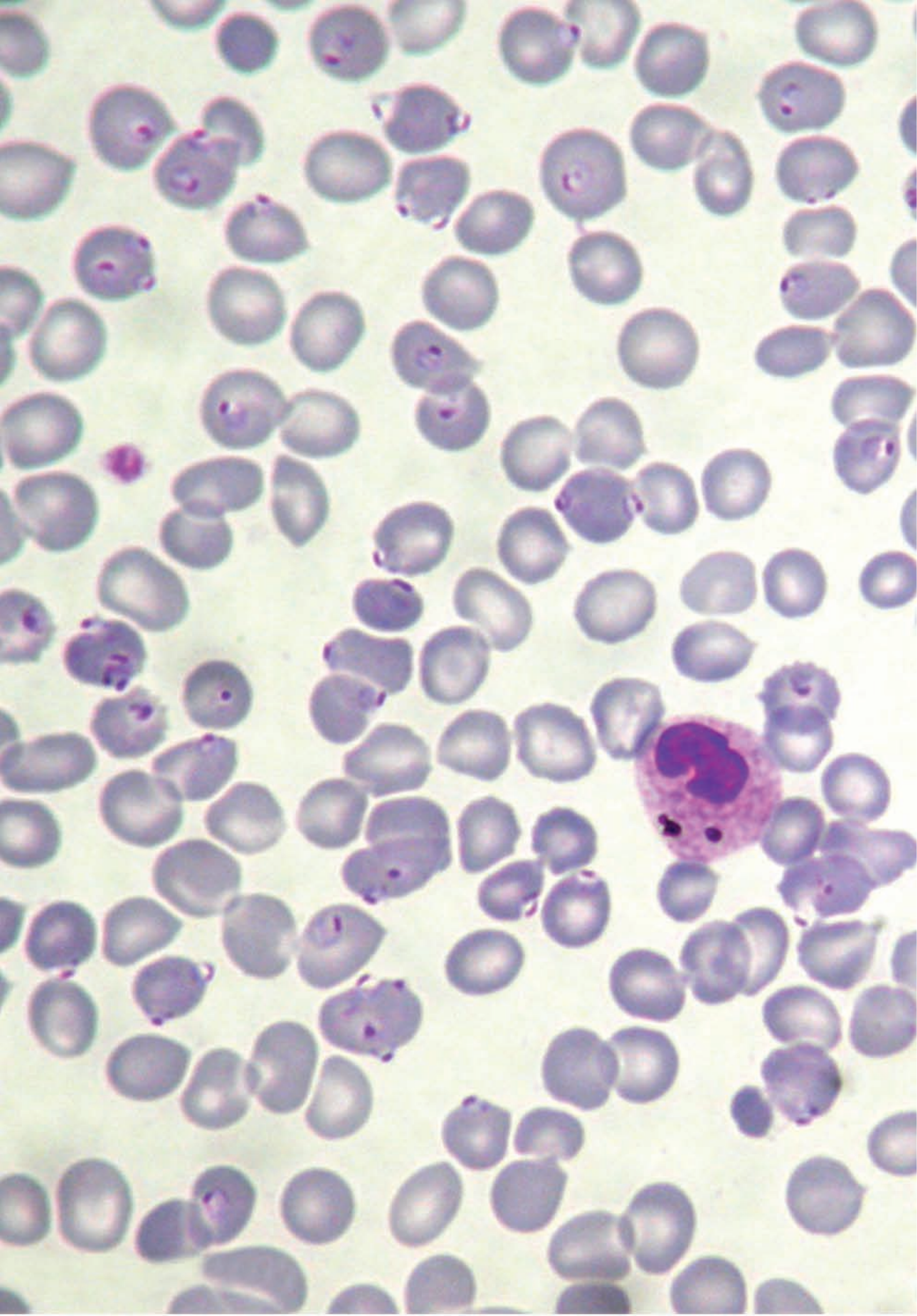


BEYİNDE BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ

Beyin bütün vücuttaki hadiseleri kontrol eden, yönlendiren bir hususiyete sahiptir. Beynin immün sisteme (bağışıklık sistemi) tesir etme tarzı yakın zamanlara kadar muamma idi. Son yapılan araştırmalar ışığında, PNI (Psycho Neuro Immunology) adında bir bilim dalı doğdu. Bu bilim dalı, beyinle bağışıklık sistemi arasındaki karşılıklı etkileşmeyi incelemektedir.

C. Simonton ve karısı, Dallas Kanser Danışma ve Araştırma Merkezi'nde kanserli hastalara hangi davranışların kanserin seyrine tesir ettiğini izah eden iki ilim adamı idiler. Hastalarına, stresle karşılaştığı zaman kolayca morali bozulan şahısların, kansere daha kolay yakalandığını anlattılar. Kansere yakalanan şahıs iyileşmek istiyorsa, hastalığı ile mücadele etmeyi ve istikbalden ümitli olmayı öğrenmeliydi. Bu da sosyal ve hissî meselelerle başa çıkmayı becermek mânâsına geliyordu.

Simonton'ların 1978 yılına kadar meşgul oldukları 159 hasta, daha önce tedavi edilip iyileşmelerinden ümit kesilmiş şahıslardı ve 1 yıl içinde ölecekleri tahmin edilmekteydi. Hastaların çoğu,





en az 20 ay yaşadı ve dörtte birinden fazlası kısmen veya tamamen iyileşti. Simonton'lar bu neticeleri metotlarına bağladılar. Bu metoda göre şahıs hastalığını bilir ve ona karşı mücadele eder, istikbalden ümitlidir. Ayrıca hayal kurarak beynini kullanır.

Simonton'ların görüşleri tıp camiasında pek kabul görmedi. Neticeler yeterli değildi ve bu metotla hastaların kansere karşı daha zayıf ve strese daha yatkın hale gelmeleri mümkündü.

Simonton'lar şüpheci kafaları tatmin edici deliller ortaya koyamamışlardı, ama daha sonra yapılan araştırmalarda onları destekleyen bazı neticeler elde edildi.

M. Duff ve Pert vücuda giren mikroorganizmalar ile mücadele eden, bağışıklık sistemi hücrelerindeki makrofajların hız ve hareket yönlerinin opiatlar ve P maddesi adı verilen bir ağrı habercisi gibi nöropeptidler tarafından değiştirildiğini gösterdiler. Bu maddeler şahsın psikolojik durumuna bağlı olarak salgılandıklarına göre, şahsın psikolojik durumunun mikroplarla mücadelede ehemmiyet arz ettiği ispatlanmış oluyordu. Aynı şekilde morali bozuk hastaların hâlâ ümidini kesmemiş hastalara göre daha kötü durumda olmalarının sebebi de bağışıklık sistemi hücrelerine tesir eden nöropeptidlerin miktarındaki azalma olabilir.



Pert, beyine tesir eden düzinelerce peptid yapıda olmayan kimyevî madde ve 50 civarında nöropeptid olduğunu ifade ediyor. Bu sayı kabarıklığına rağmen, ileride her bir his için kimyevî madde profilinin çıkarılacağını ve bu kimyevî maddelerin sadece beyinde değil, bağışıklık sisteminde ve vücudun diğer bölgelerinde de imal edildiğine inandığını söylüyor.

Fransa Tours Üniversitesi'nden Gerard Renoux'a göre beynin korteks (kabuk) tabakası, en azından beynin daha sıradan kısımları kadar bağışıklık sisteminin çalışmalarına tesir etmektedir. Renaux, "Beyin, bağışıklık sistemini, davranışla ilgili aktiviteleri kontrol ettiği şekilde kontrol eder." diyor. Yani beynin sol yarısı bağışıklık sistemini tembih ederken, sağ yarısı ya doğrudan veya dolaylı, sol yarının aktivitesini azaltarak baskılamaktadır. Beyin fonksiyonlarının, beyin yarım küreleri arasında anormal şekilde dağıldığı, sol el kullanan şahısların, otoimmün hastalıklara (bağışıklık sisteminin bozukluğu neticesinde meydana gelen bazı hastalıklar) yakalanmaları daha fazla muhtemeldir. Matematiğe kabiliyetli çocuklarda ve öğrenme bozukluğu olan çocuklarda, -ki her iki grupta da beyin yapısında anormallik vardır- alerji meydana gelme riski daha fazladır. Renoux, beynin değişen simetrisinin immün sistemin dengelenmiş çalışmasını bozduğunu ve bunun hastalıklara zemin hazırladığını ifade etmektedir.

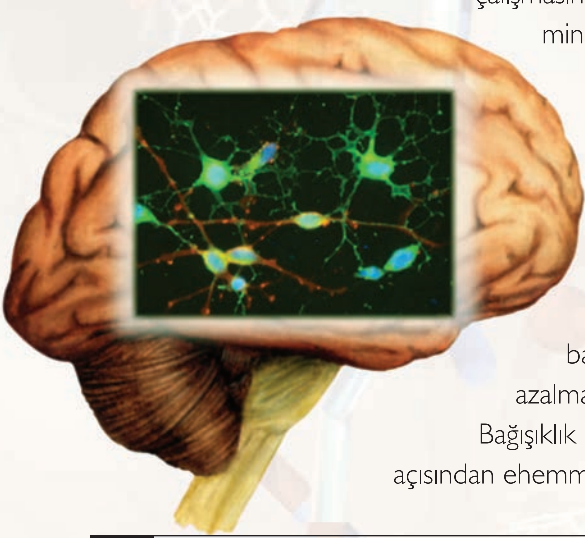
Renoux'un teorisi aynı zamanda hislerin ve hayal kurmanın kanserle mücadelede nasıl rol oynadığı hakkında da ipuçları vermektedir. Hayal kurma daha çok beynin sağ yarısı tarafından kontrol edildiği için şahıs hayal kurarken beynin sağ yarısının, bağışıklık sistemini baskılamasına mâni olmaktadır.

Bazı araştırmacılar ise beynin sol yarısının heyecan gibi müspet, sağ yarısının kayıtsızlık gibi menfî hisleri kontrol ettiğini ileri sürmektedir. Böylece holistik tıbbın (hekimin teşhis ve tedavide hasta hayatının bütün yönlerini -fizikî, hissî ve sosyal- dikkate aldığı bir metod) teşvik ettiği mutluluk ve kontrol hissi, bağışıklık sisteminin kansere karşı mücadelesine destek olmak üzere, beynin sol yarısını tembih edebilir.

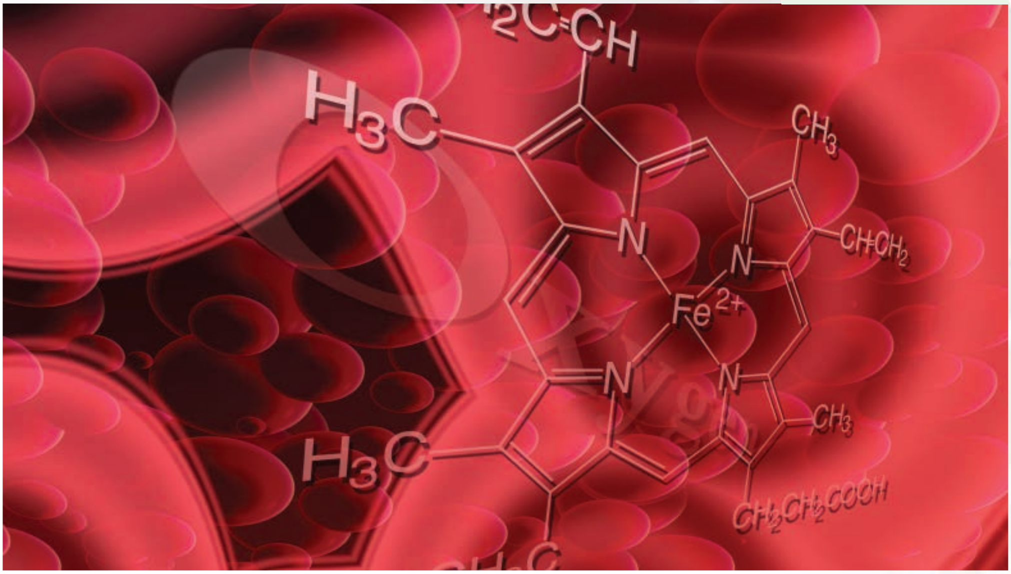
Bu bilgilerin ışığında yeni bir ilim dalı doğdu: PNI (Fiziko Nöroimmünolojisi). PNI, beyin faaliyetleri ile bağışıklık sistemi arasındaki karşılıklı münasebeti araştırır. Beyin bağışıklık hücreleri ile haberleştiği için hastanın moral durumu, bağışıklık sistemine tesir edebilir. Benzer şekilde beyinle haberleşen bağışıklık hücrelerinin hastanın mizacına tesir etmesi tabiidir.

Vücuttaki mekanizmaların en mükemmellerinden biri de feedback (geri besleme) mekanizmasıdır: Bir termostatın odadaki sıcaklığı tesbit edip sabit tutması gibi, beyin de vücuttan aldığı birçok sinyali değerlendirerek sabit bir iç çevre meydana getirir. Kan basıncı, sıcaklık, cinsiyet hormonlarının salınımı ve iştah feedbackle düzenlenirken, vücudun müdafaa mekanizmasında neden bu tarz bir feedback bulunmasın? Fizyolog H. Besedowsky, bu sorunun cevabını araştırmak için şöyle bir çalışma yaptı. İmmunolog S. Sorkin ile biyokimyacı A. Del Rey de bir farenin beynine elektrotlar yerleştirdiler ve bağışıklık sistemini harekete geçirmek için hayvana yabancı hücreler enjekte ettiler. Neticede farenin beyninde elektrik aktivite arttı ve çok önemli bazı beyin kimyevî maddeleri düzenli bir şekilde azaldı. "Bu, beynin bağışıklık sisteminin ne yaptığının farkında olduğunu gösteren ilk açık delildir" diyor Besedowsky.

Besedowsky daha sonra beynin sadece bağışıklık sisteminin çalışmasını takip etmediğini, aynı zamanda bağışıklık sisteminin belli bir düzende kalmasına yardımcı olacak bilgileri de kullandığını keşfetti. Besedowsky, bağışıklık sistemi askerlerinden lenfosit ve makrofajların mikroorganizmalarla karşılaştıklarında onlarla mücadele etmekten başka, kan yolu ile beyne kimyevî sinyaller yolladıklarını buldu. Bu sinyaller (beyne hormon üretimi için) haber veriyor, böylece bağışıklık hücrelerinin aktivitesinde artma veya azalma meydana geliyordu.



Bağışıklık sisteminin muvazene içerisinde olması sağlık açısından ehemmiyet arz eder. "Zayıf düşmüş bir bağışıklık sis-



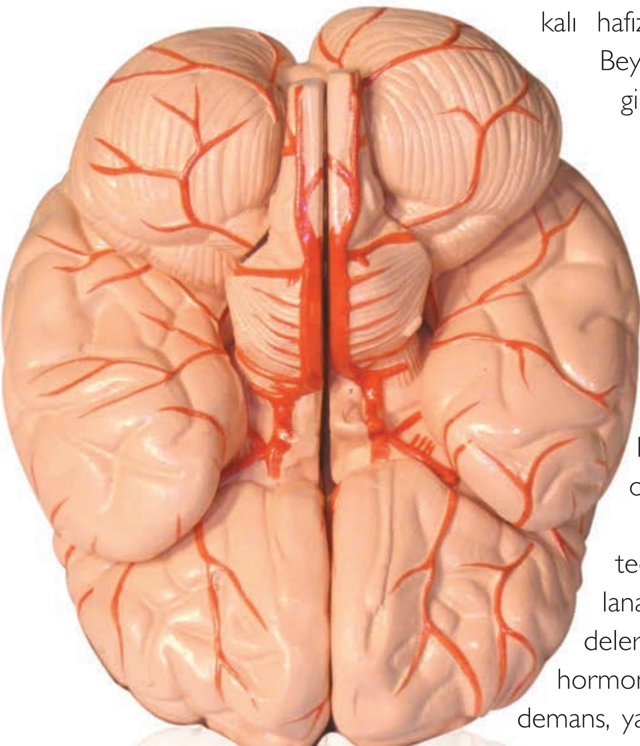
temine sahip şahıs, bulaşıcı hastalıklara kolay yakalanırken, aşırı çalışan bir bağışıklık sistemi için de bir muvazene sağlanmalıdır ve bu denge beyinle etkili bir şekilde devam ettirilmelidir." diyor, Besedowsky.

Alabama Üniversitesi'nden immunolog Ed Blalock 1979'-da, bağışıklık sistemi hücrelerinin beyinle hormonlar vasıtası ile haberleştiğini gösterdi. Blalock interferonlar üzerine çalışırken ,interferon tarafından tembih edilen bağışıklık sistemi hücrelerinin, endorfin (beynin bir bölgesi tarafından salgılanan ve morfin benzeri olmakla beraber morfine nazaran çok daha güçlü ağrı kesici vasfı olan bir madde) ve ACTH (hipofiz bezinden salınan ve böbrek üstü bezi korteksini tembih eden bir hormon) imal ettiklerini keşfetti. Blalock bağışıklık sistemi hücrelerinin sadece bu iki maddeyi değil, büyüme hormonu, tiroit uyarıcı hormon ve üreme hormonlarını da salgıladığını iddia ediyor ve "Bağışıklık sistemi sanki yüzen küçük bir hipofiz bezine benziyor." diyor. Blalock'un bu iddiaları araştırma safhasında.

A. Goldstein'ın bağışıklık sistemi hücrelerinin olgunlaşmasını tembih eden timozinleri keşfetmesini takiben, Goldstein ve



Hall, timozinlerin insan davranışları üzerine de müessir olduğunu ispatladılar.



Ayrıca Hall, bağışıklık sisteminin hafızası ile davranışla alakalı hafıza arasındaki benzerliğe dikkat çekti. Beyin tecrübeler hakkında bilgi depoladığı gibi, lenfositler de daha önce karşılaşılan mikroorganizmaları "hatırlayıp" sonraki karşılaşmada vücudun bu mikroorganizmalara karşı daha güçlü cevap vermesini sağlayabilirler. Hall, iki tip hafızanın da yaşa göre seyrinin paralellik gösterdiğini söylüyor; her iki hafıza da yaşla gerilerken, bağışıklık sisteminin, vücudun kendi hücrelerini tanıma kapasitesi zayıflar ve böylece kanser ve otoimmün hastalık riski artar.

Hall ve Blalock bu paralelliği birkaç teori ile izah ediyorlar. Bunlardan ilki yaşlanan beynin ACTH ve endorfin gibi maddelerin yeterli salınımını sağlayamaması ve bu hormonların miktarındaki azalmaya bağlı olarak demans, yani bunama ve müdafaa sistemi bozuklukları görülebilmesidir. Diğer bir teori ise bağışıklık sisteminde meydana gelen bozukluk neticesinde bağışıklık sistemi hücrelerinden salınan timozinler, ACTH ve endorfinlerin seviyesinin düşmesi ile zekâ fakültelerinde gerileme olduğunu ileri sürmektedir.

İnsan vücudunun harika işleyişinde yer alan mekanizmalar, haberleşme sistemleri ve karşılıklı etkileşimin mükemmel olması, sağlam insanda hiç aksamadan işlemesi, vücutta binlerce farklı maddenin, farklı yerlerde farklı tesirlerinin bulunması, bunların birinin diğerlerini de etkilemesi ve bütün bu faaliyetlerin kontrol altında tutulup muvazenenin sağlanması ve bu muvazenenin kâinattaki dengenin bir parçası olması bize, tek bir hâkimin bulunduğunu gösteriyor.

Araştırmaların neticeleri ile metotlarına ilmî destek sağlayan



Simonton'lar, kullandıkları metodun yan tesirlerinin bulunduğunu hatırlatanlara her tedavi metodunun (ilaçla tedavi, cerrahî tedavi, fizik tedavisi vs.) yan tesirlerinin bulunduğunu, mühim olanın, uygulayan şahsın tedavinin değerine inanıp inanmaması olduğunu söylüyor.

Holistik tıbbı kullanan bazı hekimler, onun geleneksel tıbbın yerine geçeceğini iddia ediyorlar. PNI, holistik tıbbın kullandığı mekanizmaları açığa çıkardıkça daha fazla hekimin ve kliniğin holistik tıbba rağbet göstereceği şüphesiz.



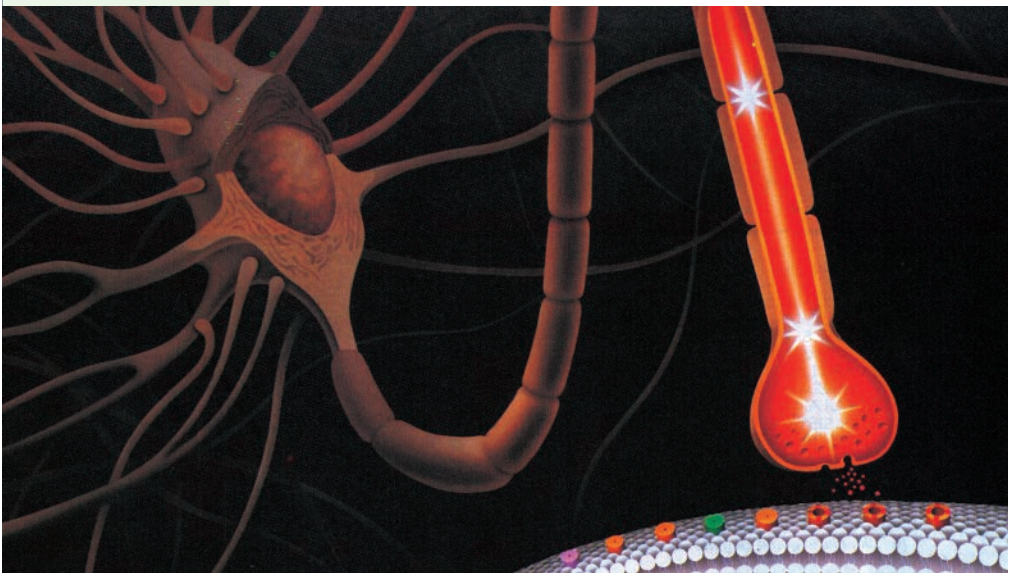
AKSONLARDAKİ SIR

Sinir sistemi, insandaki çok sayıda sistem içinde en karmaşık olanıdır. Beynimizde ve omurilikte bulunan hücre sayısı 14 milyara yakındır. Bunların 10 milyardan fazlası beyinde, kalanı ise omurilikte bulunur.

Sinir sistemini, hücreler ve bunların uzantıları meydana getirir. Uç uca eklendiklerinde bu uzantıların boyunun 800 000 km'ye ulaştığı hesaplanmıştır. Bu yazıda, sinir sisteminin binlerce hususiyetlerinin sadece aksonlara ait olanlarından bahsetmek istiyoruz.

Binlercesi bir arada demet halinde seyreden aksonlar (sinir uzantıları) çok ince borucuklar halindedirler. Bunların içerisinde hücre içi sıvı yapısına benzer sıvı bulunur ve hücre içi elektrolitlerini ihtiva eder. Aksonun etrafını miyelin denen bir kılıf sarar. Bu tabaka, elektron mikroskop ile 500 000 defa büyütülüp bakıldığında soğan zarı gibi iç içe dizilmiş tabakalardan meydana geldiği görülür. Miyelin kılıfının vazifesi, sinirlerdeki elektrik akımının birbirine geçmesine mâni olmak, yani kabloların etrafındaki naylon gibi yalıtkan vazifesi görmektir. Bu kılıfın





dışında schwan kılıfı denen tabaka bulunur, buradaki hücreler sinir uzantılarını besler.

Sinir uzantıları (akson) arasındaki kontaktlara mâni olan miyelin tabakası canlının doğması ile her zaman gelişmesini tamamlamış olmaz. Sinirlerde miyelinleşme çeşitli canlılara göre, özellikler gösterir. Canlılarda hayatî ehemmiyete sahip organlara giden sinirlerde bu tabakanın teşekkülü doğumdan önce tamamlanır. Bu tabakanın teşekkül etmediği sinirlerin gittiği bölgeler faaliyet yapamazlar. Yeni doğan çocukların yürüyememesi buna misaldir.

Miyelinleşme işi büyük bir düzen ve hikmetle cereyan eder. Mesela yeni doğan bebekte, doğumla birlikte irade ile, yani istemli çalışan kaslara giden sinirlerde miyelinleşme olmadığı için, yürüme mümkün olmaz. Hatta doğumdan sonraki ilk bir-iki hafta ağrı hissi de gelişmemiştir. Bu mesele belki de tartışılabilir, bununla beraber çocuk cerrahisi kliniklerinde bu dönemde anestezi yapılmadan ameliyat yapıldığı da bir gerçektir.

Çocuğun yürümediği, konuşamadığı ve gıda temini için lüzumlu faaliyetleri yapamadığı bu devrede, şefkatle üzerine titreyen anne ve babası imdadına yetişir. Sinirlerdeki miyelin-



leşme tamamlandığı zaman da çocuk muntazam yürür, mutfağın kapısına dikilir ve annesinin kendisine yiyecek bir şeyler vermesini bekler.

Hayvanlar âleminde ise durum başkadır. Kedi ve köpek gibi hayvanlar kendilerine ayrılan kulübelerinde yalnız başına yaşarlar. Yavruları ile yakından ilgilenebilirler ve onları emzirir ve yiyebilecek hale gelince de peşlerine takarak yiyecek ararlar. Bu hayvanlarda sinirlerin miyelinleşmesi doğumla birlikte başlar ve insana göre daha çabuk hareket ve serbest yaşama kabiliyeti kazanırlar.

Dana, tay, kuzu gibi hayvanlarda durum daha da enteresandır. Bu hayvanlar doğar doğmaz ayağa kalkar ve annesinin memesine yapışırlar. Büyük ve küçük baş hayvanlarla dolu bir ahırda, bir sabah yeni doğmuş ve hemen ayağa kalkmış birkaç yavruyu görmek mümkündür. Bu hayvanlarda ise sinirlerin miyelinleşmesi doğumdan önce tamamlanmıştır. Böyle olmasaydı, belki de bu hayvanlar doğar doğmaz diğer hayvanların ayakları altında ezilirdi.

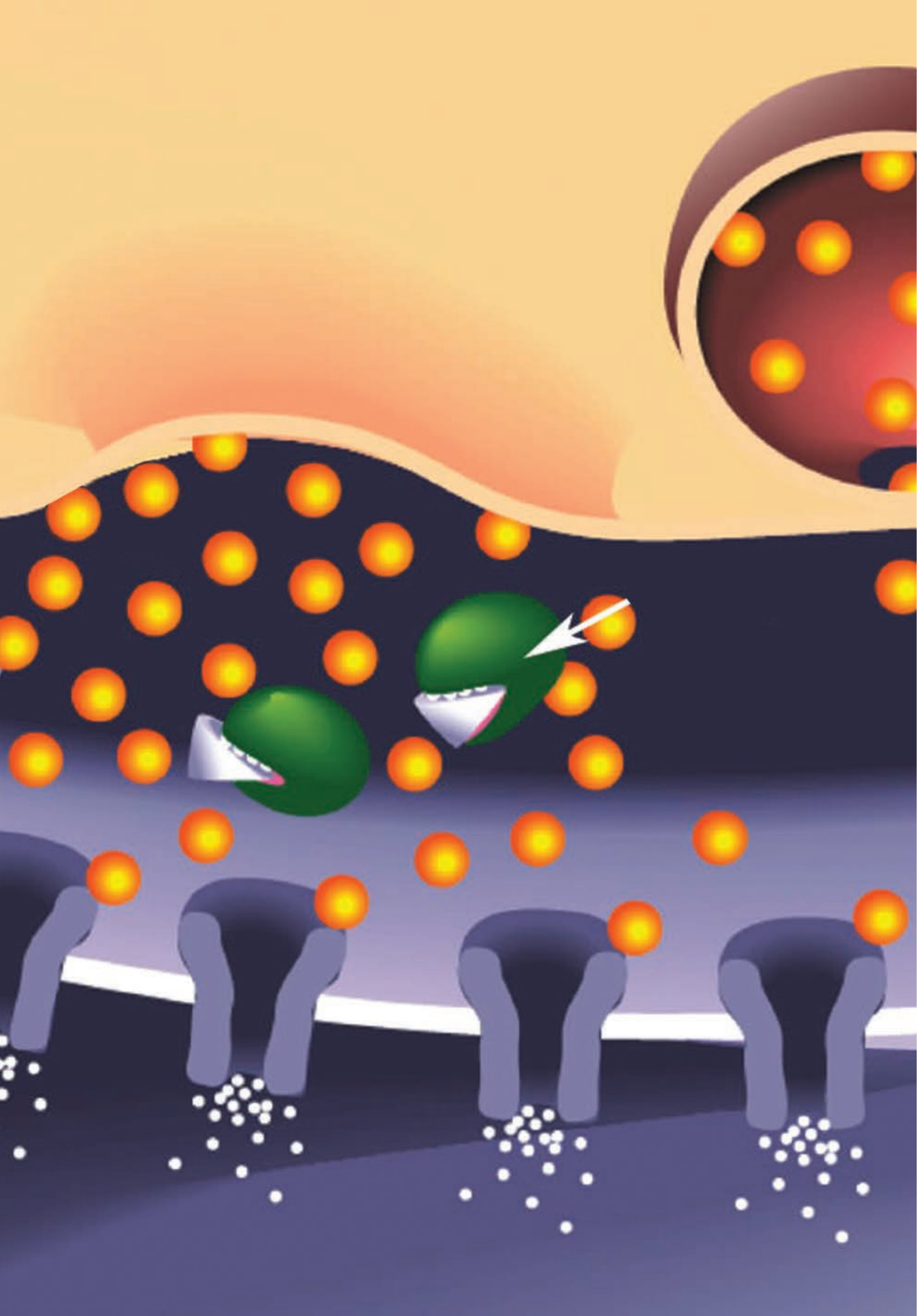
Görülüyor ki, canlı vücudunda cereyan eden binlerce hadise gibi, sinirlerde miyelin teşekkülü bile canlıların hayat şartlarına ve zamana göre değişiklikler arz etmekte ve büyük bir intizamla vücuda gelmektedir.



SİNAPSTAKİ SIR

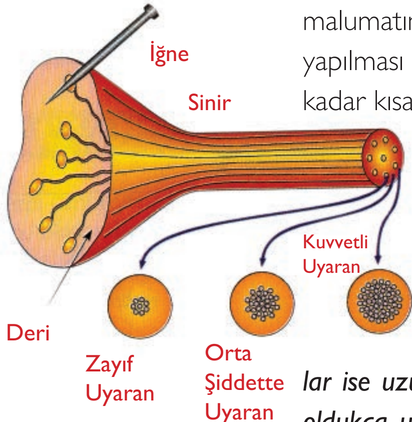
Canlı organizmalar, özellikle insan organizması içinde cereyan eden hadiseler, ilim ve teknik geliştikçe daha iyi anlaşılmakta ve insanı hayrete düşüren manzaralarla karşılaşılmaktadır. Tıpta, her bir branş için ayrı ayrı olmak üzere hastalıkların teşhis ve tedavileri ile ilgili ciltlerce kitap yazılmakta, ama organların yapı ve işleyişleri hakkında bilmediklerimiz, bildiklerimiz karşısında âdeta aysbergler gibi durmaktadır. Pek tabii bu durum insanı karamsarlığa değil, bilakis daha çok çalışmaya ve araştırmaya sevk etmelidir. Böylece normal yapı ve işleyiş bilinecek, onu neler bozar, nasıl tamir edilir meselesi daha kolay halledilebilecektir. Ayrıca, bunların her birisi belli sabit kanunlara bağlıdır. Bu ince mekanizmalardaki harikuladelikleri gördükçe, o muhteşem Kanun Koyucu'nun yüceliğini akla getirmemek mümkün olamıyor.

Düşünme, pratiğe geçirmek için düşünülen şeylerin hareket haline dökülmesi, hafızadaki bilgilerin yoklanıp yapılan işle ilişki kurulması işlemleri, bir yönüyle hep sinir sistemiyle ilgilidir ve tabiri caizse savaş öncesi ordu istihbaratındaki hareketlilik gibi





malumat çok süratli gider gelir. Merkez beyin olduğu için hem malumatın gitmesi, hem emrin çıkması ve düşünülen hareketin yapılması bir saniyenin ancak binde birleriyle ifade edilebilecek kadar kısa bir zaman dilimi içinde gerçekleşir.



Şekilde görüleceği gibi, sinir hücrelerinin dendrit ve akson denen uzantıları mevcuttur. Dendritler, normal şartlarda uyarıyı sinir hücresinin gövdesine, aksonlar ise gövde dışına taşırlar. Dendritlerin özel morfolojik karakterleri vardır. Hücre gövdesinden itibaren başlayan bir dallanma gösterirler. Aksonlar ise uzun ve ince uzantılar şeklindedir. Her akson hücreden oldukça uzak ve ağaç kökü şeklinde sonlanır. Aksondan çıkan uzantılar, diğer hücre uzantılarıyla temas halindedirler. Bu temas noktaları, değişik özel yapılardan meydana gelmiştir. Uyarının bir yerden diğer yere geçtiği düğme şeklindeki bu yapılara "sinaps" denir. Akson, bazen iskelet kaslarını uyaran terminal lif olarak sonlanabilir.

Sinir hücreleri bütün hücrelerde olduğu gibi, özellikle sodyum ve potasyum konsantrasyon değişiklikleri olmak üzere iç ortamlarını kontrol etme kapasitesine sahiptir. Hücrenin içinde potasyum iyon konsantrasyonu dışına göre 40 defa daha fazladır. Sodyum iyonu konsantrasyonu da dışarıda içeriye göre 10 defa daha fazladır. Sodyum ve potasyum iyonları hücre membranı deliklerinden girerler. Bu orandan dolayı normalde aksonun içinde 70 milivolt civarında negatif bir elektrik yükü mevcuttur. Dendritik sinaps aracılığı ile sinir hücresinden aksona sinir akımı geçtiğinde, hücre membranı ani bir değişikliğe uğrayarak sodyum iyonuna karşı 500 defa daha geçirgen hale gelir. Sodyum iyonlarının girişi ile o saha pozitif hale geçer. Böylece lokal olarak küçük bir elektrik akımı meydana gelerek, bu akım uyarıyı akson boyunca perifere götürür. Sonra potasyum iyonları tekrar hücre içine girer ve böylece hücre içi potansiyeli eski haline döner.

Bu şekilde akson boyunca devam eden akım, sinapsa gelir ve burada meydana gelen bir dizi kimyevî hâdiseden sonra



diğer uzantılarla yoluna devam eder. Bu sinapsların miktarı, her postsinaptik hücre için binlerce olabilir. Omurilikten çıkan motor bir hücrenin yaklaşık 5500 sinapsla irtibatı vardır.

Sinapslar ancak elektron mikroskopla görülebilirler. Her bir sinaps, presinaptik hücre, sinaps aralığı, postsnaptik hücre olmak üzere üç kısımdan oluşur. Ara, mutlak bir boşluk olmayıp değişik tipte proteinlerle doludur.

Presinaptik terminaller, sinaptik vezikülleri ihtiva eder. Bu veziküller de akımı taşıyıcı (nörotransmitter) madde ile doludur ve bunlarla irtibatlı olarak aksona giden ince sinir demetleri mevcuttur. Bu presinaptik uçlarda mitokondriler de vardır. Veziküller presinaptik membrana yakın olarak birikirler. Buraya aksiyon potansiyeli ulaşınca veziküller boşluğa açılır. Sonra delik kapanır, vezikül cidarı tamir olur, içi yeniden dolar. Bu maddeler, boşluktan sonra postsinaptik membrandan içeri girer. Uyaranın durumuna göre bu akım taşıyıcılar, ya uyarıcı ya da inhibe edici özelliktedirler. Eğer uyarıcı ise sodyum iyonları içeri girer, inhibe edici ise membran, sadece potasyum ve klor iyonlarına geçirgen olur. Postsinaptik hücre her uyarıya değil de uyarıların matematiksel toplamından hasıl olan neticeye göre cevap verir. Bu arada geçen zaman saniyenin binde birinden azdır. Zaten bir tek sinir hücresi, uyarıyı saatte yaklaşık 450 km süratle taşır.

Neticede arzu edilen amaca ulaşılmış olur. Yani ya kas kasılarak bir hareket veya kombine hareketler yapılır (yürüyüş, el, kol, kafa hareketleri gibi), ya bir şey söylenir ya da bir malumat hatırlanır. Bir sistemin sadece bir noktasındaki bu mükemmel işleyiş, sistemin bütünü göze alındığında hem kalite hem de kantite olarak devasa bir ahenk manzumesi ile karşılaşılır.

Araştırmak, çalışmak, insanın değişik sırlarını çözebilmek ne güzel şeylerdir. Dolayısıyla ilim adamı, kâinatın sırlarını çözdükçe en büyük sır olan hayat sırrını çözmeye yöneleceğinden bütün bunları Yaratanı da diğer insanlardan daha iyi anlayabilecektir. Ne mutlu o hissetme ve anlama noktasını yakalayabilenlere!



STRESİN BEYİN ÜZERİNE TESİRLERİ

Yaşlandıkça vücudumuz yavaş yavaş yıkıma uğruyor. Fakat bazı insanların, diğerlerinden daha erken çöktüğüne hemen hepimiz şahit olmuşuzdur. Tecrübelerimize dayanarak, stresin yaşlanmayı hızlandırdığını rahatlıkla söyleyebiliriz. Fakat daha önce, stresin ne olup olmadığı hususunda kısa bir hatırlatma yapmakta fayda var.

Fizyolojik açıdan stres, organizmayı zarara sokucu endişe, sıkıntı, efor, bulaşıcı hastalık, soğuk gibi faktörlerle vücutta meydana gelen değişikliklere denilmektedir. Bununla birlikte, psikolojide, korku, endişe, sıkıntı, hiddet gibi ruhî haller de "stres" adı altında toplanmıştır.

Şimdi, fareler üzerinde yapılan incelemelerle konuya açıklık getirelim. Mc Gill Üniversitesi nörologlarından M. Meaney başkanlığındaki bir araştırma ekibi, strese daha fazla fizyolojik tolerans gösterebilen erişkin farelerin, ihtiyarladıklarında daha az hafıza kaybına uğradıklarını tesbit etti. Ayrıca, yetiştirilirken daha fazla itina gösterilen farelerin de, erişkinliklerinde stresten pek fazla etkilenmediği görüldü.





Bu davranışın mekanizması, hafızayla, strese cevabın verildiği merkez olan beyindeki hipokampüsle ve böbrek üstü bezlerinden salgılanan glukokortikoid hormonuyla alâkalıdır. Bir hayvan aşırı soğukta bırakıldığında, fazlaca koşturulduğunda, şoka veya enfeksiyona maruz bırakıldığında, kısaca stres altında kaldığında, böbrek üstü bezleri strese cevap olarak kana, glukokortikoid pompalamaya başlar. Bu hormon vücuttaki birçok hücreyle birlikte, hipokampüs hücrelerinin de damarlardan kan şekeri alımını düşürür. Bu da özellikle kalp ve karaciğer gibi daha hayatî organlardaki hücreler için enerjinin muhafaza edilmesini temin eder. Normal şartlar altında, kanda dolaşan glukokortikoid nisbeti, hipokampüs hücrelerinin içindeki glukokortikoid reseptörleri tarafından kontrol edilir. Bunlar, yeterince glukokortikoid salgılanmasını ayarlar.

Fakat bir hayvan yaşlandıkça, hipokampüsü de yavaş yavaş bu reseptörlerini kaybetmeye başlar. Bu, vücudun glukokortikoid ayarlama merkezinin bozulması demektir. Böylelikle, strese cevap olarak çok fazla miktarda glukokortikoid salgılanır. Vücudun diğer hücrelerinin aksine, beyin hücreleri kan şekerini depolayamaz; dolayısıyla devamlı olarak glikozla beslenmesi gerekir. Neticede, fazla glukokortikoid tarafından enerji destekleri tamamiyle kesilen bazı beyin hücreleri hayatiyetlerini kaybeder.

Araştırmacılar, hayatlarının ilk üç haftasında günde birkaç dakika da olsa kafeslerinden çıkarılıp gezdirilen ve itina ile bakılan farelerin, bakımsız olanlara nisbetle, daha fazla glukokortikoid reseptörüne sahip olduklarını müşahede ettiler. Bunların daha fazla reseptörü olduğundan glukokortikoid hormonu da az salgılanıyordu (bu ise, strese daha ölçülü bir cevap demektir). Böylece hipokampüslerinde daha çok hücre yaşıyordu; bu da daha iyi bir hafıza demekti.

Araştırmacılar, su seviyesinin biraz altına yerleştirilen platformun nerede olduğu öğretildikten sonra, farelerin platformu bulmalarını deneyip, onların mekân ve yön bulma hafızalarını test etti. İtinayla yetiştirilmemiş ihtiyar bir fare (2 yaşında), 6



aylık genç bir fareden en az üç kat daha uzun bir sürede bu işi becerebildi. İtina ile yetiştirilmiş yaşlı fareler ise, bu işi genç farelerle aynı sürede başardı. Araştırmacılara göre, iyi yetiştirilen bu fareler, ilerlemiş yaşlarına rağmen bu parlak hafızalarını, hipokampal hücreleri, strese ölçülü cevap verecek şekilde programlayan mutlak ilim sahibine borçludur.

Acaba aynı durum insan için de söz konusu mu? İtina ile yetiştirilen bebekler, büyüdüklerinde daha mı canlı ve hayat dolu oluyorlar? Yaşıtlarından daha genç görünüp onlardan daha geç mi yaşlanıyorlar?

Bütün bunların cevabını bulmak için uzun zaman gerektiği bellidir. Çünkü araştırmalar, bir insanın doğumundan ölümüne kadar olan süreyi içine alabilecek şekilde olmalıdır. Araştırmacılar, tek bir araştırma için bile ömrün yetmeyeceğini ifade ediyorlar. Dolayısıyla, kısa vadede netice alınabilecek konular üzerinde çalışmalar yoğunlaştırılıyor. Evet, şimdi hedef, stres ile aklî bozukluklar arasındaki münasebeti bulmak. Bunun için araştırmacılar, aklî bozukluğu olan yaşlıların fazla glukokortikoid salgılayıp salgılamadığını tesbit etmeye çalışıyor. Ayrıca 40-60 yaş grubunda yer alıp, zihnî faaliyetleri yavaşlamış ve daha önce herhangi bir hastalık sebebiyle glukokortikoid almış kişilerin durumları da inceleniyor. Neticede, stresin erken ölüme sebebiyet verip vermediğinin yanı sıra, zihnî faaliyetleri dumura uğratıp uğratmadığı da anlaşılmış olacaktır.

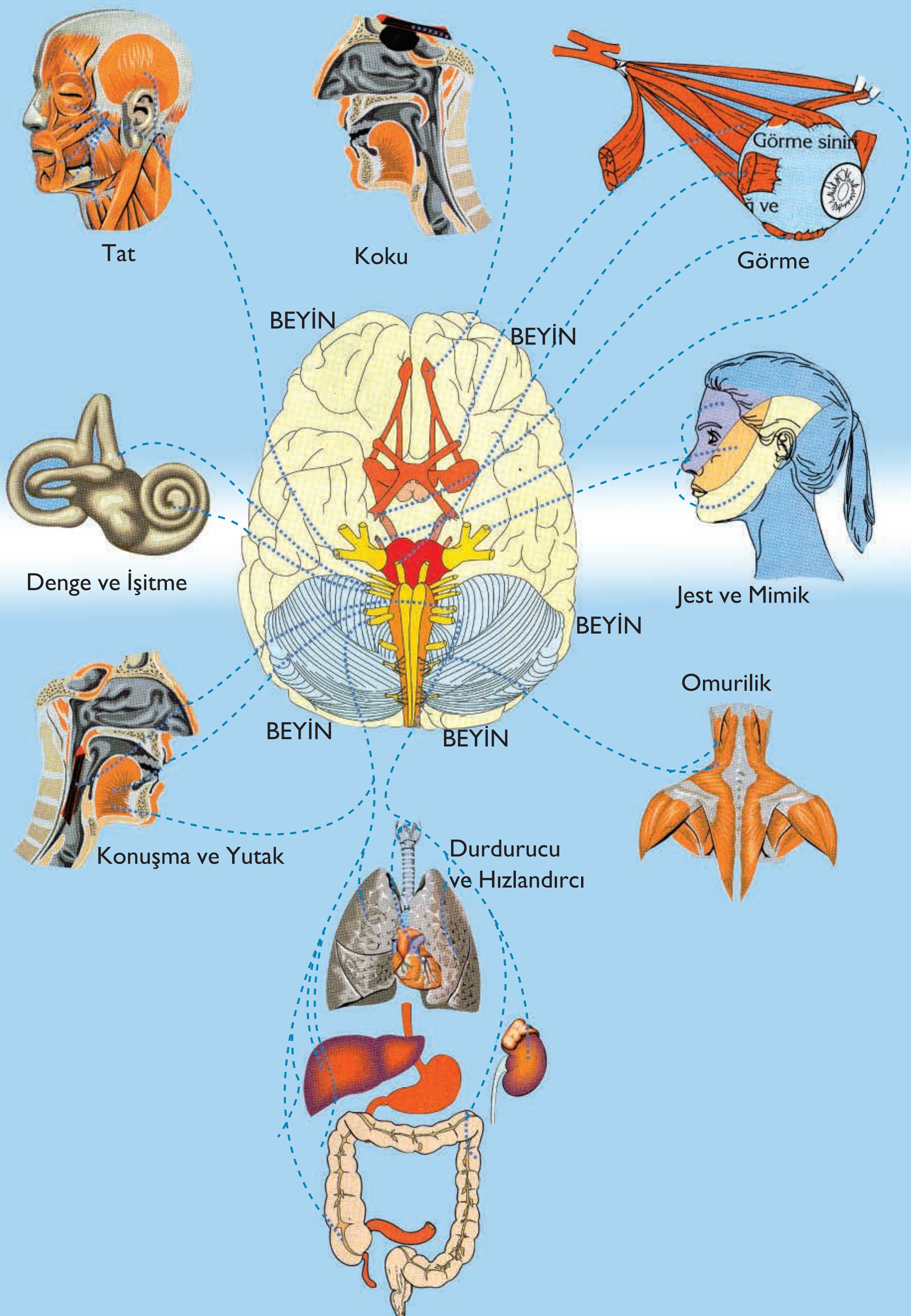


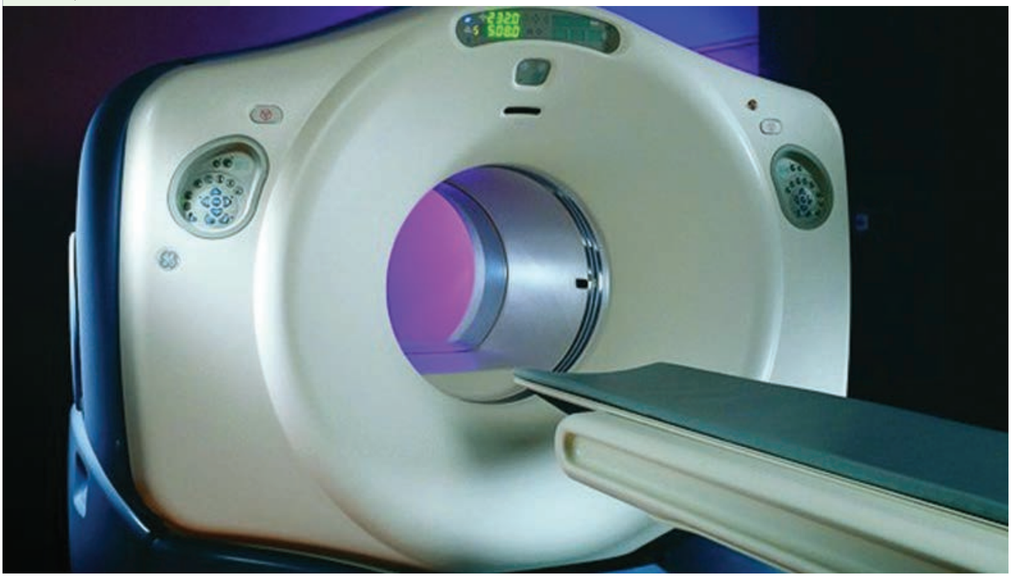
BEYİNDEKİ FAALİYETTEN GÖRÜNTÜLER

Her yönüyle harika olan insan vücudunda müstesna bir yer teşkil eden beyin, bir çok araştırmacının ilgisini çekmiş, yüz yıldan fazla bir süredir sistemli şekilde incelenmiş ve hâlâ incelenmektedir. Bu araştırmaların önemli hedeflerinden birisi beynin hangi kısımlarının, hangi işleri yürüttüğünü bulmaktır.

Bu mevzuda geçtiğimiz yüzyıl içinde eldeki yegâne kaynak, bazı vesilelerle beyni hastalanmış veya yaralanmış insanların hareketlerinde, kabiliyetlerinde ne gibi değişmeler olduğunu tetkik etmek olmuştur. Fakat kısa bir süre önce geliştirilen PET (pozitron emisyon tomografisi) tekniği beyin hakkındaki bilinmezler denizinden birkaç damlayı daha keşfetme imkânı sağlamıştır. PET, beynin yapısından ziyade nasıl çalıştığı hakkında bilgi toplamaktadır.

PET tekniği şöyle özetlenebilir. Damarlarda dolaşan kan, radyoaktif oksijen ihtiva eden su ile yüklenir. Bu madde kanda dolaşırken, ihtiva ettiği pozitron (elektronun anti maddesi) elektronlarla çarpışarak minik patlamalar meydana getirir ve


Tat
Koku
Görme siniri
ve
Görme
BEYİN
BEYİN
Denge ve İşitme
Jest ve Mimik
BEYİN
Omurilik
BEYİN
BEYİN
Konuşma ve Yutak
Durdurucu
ve Hızlandırıcı



açığa çıkan gama ışını şeklindeki enerji, bir PET dedektörü tarafından tesbit edilir. Bu şekilde, faaliyeti arttığı için fazla kan giden kısımlar ve burada nerelerin aktif hale geldiği ortaya çıkarılır. Elde edilen bilgileri değerlendiren bir bilgisayar, beynin bir nevi aktivite haritasını çıkarır.

PET'le yapılan tecrübeler geçtiğimiz yüzyıl içinde elde edilen bilgilerin bir kısmını doğrulamakla beraber bir kısmıyla da tezat oluşturmuştur. Mesela beynin ön kısmındaki broca alanının önceden tahmin edilen vazifeleri yanında, koordine hareketleri kontrol eden genel bir motor programlama bölgesi olduğu müşahede edilmiştir.

PET'in çalışma prensibini destekleyen ilk misal, 1928'de görüldü. Kafasının arkasında doğumdan gelen anormal bir damar yığını olan bir adam, Boston Hastahanesi'ne gelerek bunları aldırmak istedi. Adam gözünü her açışta bir hışırtı sesi duyduğunu söylüyordu. Sesin, kafanın arkasındaki damarlarda kanın dolaşması neticesi meydana geldiği ortaya çıktı. Her göz açışta beynin görmeyle ilgili kısmına kan pompalanıyor, bu da adamın hışırtı sesini duymasına yol açıyordu. Doktorlar bu damarların beyne zarar vermeden alınamayacağına karar verdiler. Dok-



torların yaptıkları ameliyat neticesinde damarların üzeri kemik tabakasından mahrum kaldı. Böylece adam her gazete okuyuşta buraya dayanan bir steteskopla "hışır hışır" sesleri duyulabiliyor ve adam gözlerini kapadığında ses kesiliyordu.

PET sırasında tecrübeye tâbi tutulan şahıslardan, değişik faaliyetlerde bulunmaları istendi ve bunlara karşılık gelen beyin aktivite haritaları çıkarıldı. Bu şekilde görme, işitme, konuşma ve düşünme esnasında beynin hangi kısımlarının, ne ölçüde faaliyet içine girdiği tesbit edilmiş oldu. Bu tesbitin sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için de şöyle bir metot uygulandı: Mesela ilk olarak ekrandan geçen kelimelerin manasına dikkat edilmeyerek izlenmesi istendi, sonra bunların okunması telkin edildi. İkinci durumda elde edilen aktif bölge haritasından birinci durumda elde edilen harita çıkarıldığı vakit, sadece kelimelerin mânâsını anlamayla ilgili kısımlar ortaya konmuş oldu.

PET beynin sırlarını anlamada bizlere yeni ufuklar açan bir teknik olmuştur. Umulur ki, insanoğlunun düşünce ufuklarını açmada da faydalı olur.



BEYİN VE BİLGİSAYAR

Bilgisayarların hayatımıza girmesiyle birlikte, önemli bir soru da çoğumuzun zihnini meşgul etmeye başladı:

"Bilgisayarlar beynin yerini alabilir mi?" Ya da genellikle düşünmekten çekindiğimiz bir başka ifade tarzıyla:

"Bilgisayarların yönettiği robotlar, insanların yerini alabilir mi?"

Ünlü fizikçi ve popüler yazar Isaac Asimov bu soruya, bilgisayarların kesinlikle insan beyninin yerini alamayacağı şeklinde cevap veriyor.

Robotların hâkim olduğu gezegenleri konu alan kitaplar, bu tartışmayı körüklemekle birlikte; ortada açık bir şey var: İnsanoğluna Yaratıcı'sı tarafından bahşedilen bu harika organ aynen taklit edilemese bile, ilim adamlarının ondan öğrenip uygulayabilecekleri çok şey var. Fizik, bilgisayar ve sinir uzmanları beynin derinliklerindeki sırları araştırıyor ve faydalı sonuçlar elde etmek için modelleme çalışmaları yapıyorlar.

Beyin, çok karmaşık yapıya sahip bir organdır ve bu özelliğiyle çok kompleks bir model teşkil eder. Caltech'de sinir sis-





temleri ve bilgi işlem profesörü olan Christof Koch, "Yapıları itibariyle beyin ve bilgisayar tamamen farklıdır." diyor. Beyin, sinir uyarılarının iletimini ve iç haberleşmesini kimyevî maddeler vasıtasıyla yapar ve çok değişken bir hususiyet gösterir. Bir nöronu (sinir hücresi) şu anda ve iki hafta sonra incelediğinizde farklı sonuçlar bulmanız kuvvetle muhtemeldir. Her hücre yoğunluğu devamlı değişen bir vasat içinde bulunur.

Beynin en önemli hususiyeti kompleks oluşudur. Beyni meydana getiren milyarlarca hücrenin her biri, diğer binlerce hücreye bağlıdır. Tek bir purkinje hücresi (yüksek seviyeli bir sinir hücresi tipi) sinyal iletilen 90 000'e yakın sinapsa sahip olabilir. Hatırlama, görme, duyma veya düşünme esnasında beynimiz binlerce işlemi paralel bir şekilde yapar.

Bu mimarî, beyne büyük bir esneklik ve kendini tamir kabiliyeti verir. Mesela, içki içen bir kimse, bir seferinde yaklaşık yüz bin beyin hücresinin ölümüne sebep olur; fakat sadece baş ağrısı hisseder.

Bilgisayarlar ise, yaptıkları işi basamak basamak ve çok hızlı bir biçimde yaparlar. Fakat bir problemin çözümü için elzem olan basamakların yalnız biri eksik olduğunda, dünyanın en hızlı işlemcisinin chipleri (minik silikon entegre devre) çaresiz kalır. İşlemleri birbiri ardınca gerçekleştirme prensibi ilk kez matematikçi Von Neuman tarafından ortaya atılmış ve bilgisayar teknolojisinde büyük gelişmeler sağlamıştır. Fakat ne yazık ki, bilgisayarları sınırlayan en önemli faktör de bu oldu.

Bunu şöyle bir misalle açıklayabiliriz: Diyelim ki, binlerce arabanız var. Eğer hepsi bir tünelden geçmek zorundaysa ve sizin bu tünele sığmayacak büyük bir kamyonunuz varsa arabaların ne kadar hızlı oldukları hiç önemli değildir, sıkışıp kalırsınız. Beyindeki şebekeler ise, yan yana binlerce tünele sahipmiş gibi çalışır. Bu çok düzenli yayılmış ve geniş çapta paralel işleme prensibi bilgisayarlara uygulanabilirse, bilgisayarlar beynin esnekliğini bir ölçüde kazanabileceklerdir. Nitekim beynin yapısından alınan dersle paralel çalışma esasına göre tasarlanmış mikro işlemciler piyasaya arz edilmektedir.



Bilgisayarları sınırlayan başka bir faktör de işleme elemanlarının fizikî büyüklükleridir. Daha hızlı chipler yapabilmek için elemanların ve bunların arasındaki iletken yolların mümkün olduğu kadar küçültülmesi gerekmektedir. Fakat belli noktadan sonra hız ile güvenilirlik arasında bir seçim yapmak kaçınılmaz olmaktadır. Chiplerin güvenilirliğini anlamak için yapılan testler bazen chipe zarar verebilmektedir. Elemanların bir mikron küplük (milimetrekübün binde biri) bir hacme sığdırıldığı günümüzde, chipe 0,001 voltluk bir şok, ciddi hasara sebebiyet verebilir. Hâlbuki böyle bir yük, insan üzerinde veya test aletinde her an bulunabilmektedir. Test aleti kendi sebep olduğu hasarı tesbit edemediği için gözden kaçan bu hatalı chip, uygulama alanına göre, sonradan önemli problemlere yol açabilir.

İletken yollardaki mesaj nakil hızı da sınırlayıcı bir faktördür. 1950'lerde Shannan; mükemmel bir haberleşme kanalında mesaj nakil hızının belli bir değeri aşamayacağını göstermiştir.

"Uzman sistemler geliştirebiliriz, teşhis koyabilen, satranç oynayan veya manyetik rezonans spektrumlarını yorumlayan aletler yapabiliriz ama beş yaşındaki bir çocuğun sağduyusuna ya da bir yarasanın motor kabiliyetine sahip bir şey imâl etmemiz imkânsız."

Bilgisayarın yaygın bir şekilde kullanıldığı başka bir saha da suni zekâ (Artificial Intelligence, AI) araştırmalarıdır. İnsan beyninin düşünme ve yeni durumlara adapte olabilme hususiyetini bilgisayarlara kazandırmayı amaçlayan bu çalışmalar yeni olmakla birlikte, önemli neticeler vadetmektedir. Fakat AI'den neler bekleyebileceğimizi iyi tesbit etmek gerekiyor. En iyi ihtimalle AI, insan beynine yardımcı, fakat onun yerini alamayacak bir araç olarak değerlendirebilir.



Bilgisayarlar ile beyin arasındaki bu benzetme çalışmasının nereye kadar vardığını ve nerede bitebileceğini Douglas R. Hafstadler şöyle anlatıyor: "Donanım-yazılım (program) ve beyin-bilgisayar analojisini kabul ettiğimiz anda beynin yapısını modelleme veya taklit etmenin mümkün olduğu sonucu çıkmaktadır. Fakat şunu da teslim etmek zorundayız ki, zekâ dediğimiz şey öğren-



meyi, hissî cevap vermeyi, güzelliği tanımayı ve kendini hissetme özelliklerini içerir. Bütün bu kabiliyetler beynin aynısını yapamadığımız müddetçe gerçekleşemeyecektir. Bu da mümkün olmadığına göre...'' Onunla paralel görüşte olan Carnegie-Mellon Üniversitesi araştırmacılarından Scott E. Fahlman da şöyle diyor:

"Uzman sistemler geliştirebiliriz, teşhis koyabilen, satranç oynayan veya manyetik rezonans spektrumlarını yorumlayan aletler yapabiliriz, ama beş yaşındaki bir çocuğun sağduyusuna ya da bir yarasanın motor kabiliyetine sahip bir şey imal etmemiz imkânsız."

20. yüzyıl teknolojisiyle gerçekleştirilemeyen ve birçok uzman tarafından ulaşılması imkânsız görülen beyin adlı harikayı tesadüflere bağlayanların kulaklarını çınlatmak isteriz.

Beynin mekanik bir modelinin yapılamayacağının en şiddetli savunucularından biri olan Oxford Üniversitesi'nden J. R. Lucas'ın fikirlerini, asırlarca önce Mevlâna Celâleddin-i Rûmî'nin Mesnevî'de veciz bir dille ifade ettiğini görüyoruz. Lucas fikri şöyle açıklıyor: "Şuur ve zekânın tarifi konusundaki tutarsızlıklar her zaman olacaktır, çünkü şuurlu bir varlık diğer varlıklar gibi kendinin de farkındadır ve parçalara bölünerek tefsir edilemez. Yani kendi hatalarını, kendi dışında bir şeye dönüşmeden görüp tamir edebilir. Halbuki bir makine, ancak kendi hatalarını görebilir, aynı mekanik yapıda kalarak hatalarını düzeltmesi mümkün değildir. Bunu yaptığı anda artık eski makine elimizde değildir. Şuurlu bir varlık, kendini kendinden sıyırarak eleştirebilir ve değerlendirip düzeltebilir. Bunu yapmak için dışardan bir parçaya ihtiyaç duymaz."

Belli bir görüş açısından bakarsak, bilgisayarlar tamamen mantıkî araçlardır. Yaptıkları iş sadece belli bir yerde, bir şartın sağlanıp sağlanmadığını kontrol etmektir. Başka bir deyişle gereği gibi yapılmış bir bilgisayar hata yapmayacaktır.

Hâlbuki pratikte sorumluluğunu bilen bilgisayar uzmanları, halkı bilgisayarın hata yapmasından kaçınılmayacağı konusunda uyarmaya çalışmaktadırlar. Bilgisayarlar sadece belli bilgi



ve şartlar topluluğu için programlanmıştır. Hayatta karşılaştığımız bilgi ve metotların karmaşıklığı ve çoğu kez bir düzenden mahrum olmaları, bunları değerlendirecek programların çok kompleks olmasını gerektirir. Bu programların temelinde "eğer-ise" mantığı yatar. Bütün hipotezler belli bir bilgi kombinasyonu için tasarlanmıştır ve diğer kombinasyonları hesaba katmazlar (Uygulama anında böyle bir kombinasyonun varlığı bile bilinmeyebilir). Bu haliyle her makine, günün birinde mutlaka programlanmadığı bir durumla karşılaşmaya mahkûmdur ve bu durumda ne yapacağı tamamen meçhuldür.

Her gün birbirinden değişik seviyelerde farklılıklar gösteren durumlarla karşı karşıya kalan insan beyni ise; sahip olduğu muhteşem adaptasyon kabiliyetiyle bu durumlara makul çözümler bulur.



BEYİN VE SUNÎ (YAPAY) MODELLER

Bilim-kurgu filmlerinde olduğu gibi, bilgisayarların kendilerini geliştirerek insanlığın başına dert olmaları ihtimal dışıdır; çünkü kendilerine program olarak verilen temel bilgileri geliştirmeleri imkânsızdır. O bilgileri de insan beyni üretmiş olduğundan ve insan kendisinden daha mükemmel (veya karmaşık) bir sistemi üretemeyeceğinden, bilgisayarlar insanlardan daha basit yapıda olmak zorundadır.

Sinir sistemlerinin daha anlaşılır hale gelmesiyle geliştirilen yeni tip bilgisayarlar, beynin çalışmasını taklit etmektedirler. Fakat insan beyni kendisinden daha iyi bir sistem yapamayacağı için, bu çalışmaların neticeleri beyne göre hâlâ çok ilkeldir. Bu sahadaki en önemli buluş, sunî sinir hücreleridir. Bunlardan meydana gelen sunî sinir şebekeleri, nöron denen asıl sinir hücrelerinin bazı özelliklerini taşıyan elektronik birimlerdir. Her bir birime gelen uyarıcı baskılayıcı sinyallerden belli bir eşik değerin üzerinde olanlar, tek bir bilgi olarak diğer birime geçirilirler. Bilgiler temel olarak iki şekilde kabul edilirler; sıfır veya bir. Sıfır





baskılayıcı, bir ise uyarıcıdır. Bu birimler, gördükleri fonksiyonlar itibariyle sinir hücrelerine benzemektedirler.

Beynin programları, bilgisayarların aksine önceden tesbit edilmiş ve değişmez değildir. Temelde bizim henüz anlayamadığımız değişmez bir ana program veya programlar olsa da, şu anda ilmin keşfedebildiği kadarıyla, beynin, hususen insan beyninin kısasları ve değer yargıları değişebilmektedir. Hatta haricî şartları tekrar tekrar gözden geçirerek programını yeniden ayarlayabilir. Bu da beynimizin geri besleme sistemini kullandığı anlamına gelir. Bu mekanizma ile, her an değişen dış şartlara isterse adapte olabilir. Beynin bir başka özelliği de bizim hissedemediğimiz ve hiç kullanamayacağımız bilgileri de kendisi için depo etmesidir. Bir insan her gün inip çıktığı evinin merdivenlerinin sayısını bilmeyebilir, ancak, beyinde bu sayı ve merdivenlerin gözle görülür en ince ayrıntıları kaydedilmiştir. Kişi ne zaman kendisini yeni bir iş için hazırlayacak olsa, beyin, insanın haberi olmadan, birçok alt sistemi çalıştırarak kullanıma hazır hale getirir.

Bilgisayarda temel olarak üç birim vardır: Birincisi yapılacak işleri belirleyen programdır. İkincisi olan ana birim, bu işlerin



nasıl yapılacağını tesbit eder. Bu da yalnızca elektronik donanım olarak bulunan bilgisayarın beyni hükmündeki mikro işlemcidir. Üçüncü birim de geçici veya sürekli olabilen hafızadır.

Beynimizin en küçük birimlerine karşılık gelen elektronik parçalarda, beynimizdeki gibi on binlerce giriş ve bir çıkış yerine sadece bir, iki veya üç giriş ve bir çıkış vardır. Hatta bu parçaların entegre halinde kullanıldıkları devrelerde bile, giriş sayısı yüzü aşamamaktadır. Programcılar yapılacak işlerin programını yaparak klavye, monitör gibi yardımcı birimler vasıtasıyla mikro işlemciye ne yapmak istediklerini anlatırlar. Eğer mikro işlemcinin kabiliyetleri arasında yapılacak iş varsa, onun hesabını yaparak yine yardımcı üniteler vasıtasıyla, kullanıcıya cevabını verir. İstek halinde bu neticeler sonraki kullanımlar için hafızada depo edilir. Bütün bilgiler mikro işlemciye "0" (sıfır) ve "1" (bir)'lerden meydana gelen demetler halinde aktarılarak geri alınır. "0" veya "1" tek başına bir bit (bite), bunlardan meydana gelen bir demete de bayt (byte) denir.

Yeni bilgisayarlar insanlarla daha kolay anlaşabilen, kullanımı kolay, okuma, duyma, görme, tutma vs. kabiliyetleri olan aletlerdir. Bir tek bilgisayar yerine, sinir ağlarının karmaşıklığını andıran bilgisayar ağları içinde yer alırlar. Çok ileri bir teknolojinin ürünü olan Neural Network Computers (NNC/sinir ağı bilgisayarları) milyarlarca beyin hücresinden sadece birkaç yüz tanesinin yaptığı işi yapabilmektedirler.

Yine de NNC bilgisayarları klasik bilgisayar mefhumunu aşarak, insan beynine en yakın makine olma özelliğine ulaştırılmıştır. NNC'ler insanı tanırlar. Mesela beş yıldır görmediğimiz bir arkadaşınız sakal bırakmış, gözlük takmış. Karşılaştığınız zaman önce biraz duraklar, birkaç saniye sonra hemen tanırsınız. Klasik bilgisayarlara arkadaşınızın beş yıl ev-





velki ve şimdiki resmini verirseniz, iki ayrı kişi olarak tanımlayacaktır. **Yeni nesil bilgisayarları olan NNC'ler ise arkadaşınızı gözlük de taksa, sakal da bıraksa tanımakta zorluk çekmezler. Çünkü onlar birçok gereksiz detayı atarak temel bilgiler üzerinde durur ve şahsı gözünden, burun yapısından teşhis eder.**

NNC'ler insanlar gibi öğrenme kabiliyetine sahiptirler. İlim adamları insanın hayatı boyunca edindiği tecrübeler vasıtasıyla bir şeyler öğrendiği gerçeğinden hareketle, NNC'lere İngilizce öğretmeye çalıştılar. İlk başlarda anlamsız sesler çıkartan bilgisayar bir bebek gibi gelişimini sürdürüp gitgide kelimeler ve küçük cümleler söylemeye başlamış, kendisine bir parça okunarak temel gramer bilgileri verilmiş, bilgisayar, bütün network sistemiyle devamlı kendi iç programını öğrendiklerine göre düzeltmiş, nihayet anlaşılır bir lisanla konuşmaya başlamıştır.

NNC'ler hakkındaki problemler henüz bitmemiştir. Beyin nöronlarının ancak birkaç yüz tanesine karşılık gelen bilgisayar çipleri çok daha büyük yer tutmakta ve birbirleri ile alışveriş için ara birimlere ihtiyaç duymaktadır. NNC'lerin bir özelliği de insan davranışlarını önceden tahmin etmeleridir. Beyindeki elektrik akımlarını kaydeden bir EEG ile ortak çalıştıklarında NNC'ler hangi hareket için nasıl bir akım geçtiğini kaydetmişlerdir. Daha sonra aynı akımlar geçtiğinde arkasından hangi hareketin geleceğini tahmin edebilmektedirler. Böylece insanların hassas işleri esnasında yapılacak bir hatayı önceden ikaz etmeleri mümkün olacaktır.

Bütün bunlarla beraber NNC'ler hâlâ istenilen seviyeye getirilememiştir.





HAFIZA KUVVETİ

İnsan beyni, hassas bir mekanizma olmasına rağmen, son derece dayanıklı ve uzun ömürlüdür. Aynı zamanda zannedildiğinden daha faydalı bir organıdır. Beynin düşünme, hafıza ve şuur üstü faaliyetlerini içine alan kısmında 10-12 milyon hücre vardır, her hücre birbirlerine elektrokimyevî haber taşıyan ince uçlarla bağlı bulunmaktadır. Düşünce ve hafızanın bu elektrik akımlarının yolculuğuyla yakından alakası vardır. İlim adamları "dimağ yorgunluğu", "zihin doluluğu" gibi halleri kabul etmezler, uzun süren zihnî çalışmalar neticesinde yorulan, beynimiz değil; gözlerimiz, boynumuz, sırtımızdaki kaslar veya vücudumuzun muhtelif kısımlarıdır. Beynimiz hiç yorulmadan devamlı çalışacak güçtedir. Zihin yorgunluğu denen şey umumiyetle dikkatsizliktir, sıkıntıdır; dikkatimizin dağılmasına mâni olacak kuvveti kendimizde bulamayışımızdır.

Yaş ilerledikçe beyinde öğrenme kabiliyetinde azalma olacağı teorisi de bugün ilmen çürütülmüş bulunmaktadır. Ölen beyin hücreleri yerine yenileri gelmez. İnsanların ihtiyarladıkça;





bedenî, bir dereceye kadar da zihnî güçlerini kaybettikleri doğrudur. Tıbbî olarak her iki halde de bu çok karışık fizyolojik mekanizmaların çeşitli kısımlarında, bir seri yıkılma ve yıpranmalar neticesinde bozukluklar meydana gelmektedir. Bu bozukluklar tek başlarına tehlike teşkil etmemelerine rağmen, hepsinin birden tesiri ciddi olabilmektedir. Yaş ilerledikçe beynin arızalanması, oksijen ve glikoz taşıyan kan dolaşımı azaldığı içindir. Gençlikte hatıraların daha canlı olarak hatırlanması, dolaşım sisteminin daha iyi çalıştığı zamanlarda beyine işlenmiş olmasındandır. Bu sebepten ihtiyarlar gençliklerinde olan şeyleri, yakın geçmişte olanlardan daha iyi hatırlarlar.

Dimağımızda yaptığımız her terkip, her tahlil bir çalışma sayılır. Beyin çalıştırıldığı zaman kuvvetlenir, çalıştırılmadığı zaman zayıf kalır. Mantığımızı işlettiğimiz nisbette yeni hükümlere varma gücümüzde artma olacaktır. Hafıza da idmanla gelişmektedir. Gelişmiş bir hafızaya sahip insanlar zihinlerinde hayalleri bütün teferruatına kadar depo ederler, ihtiyaç duyulduğu an ise, derhal ve aynen ortaya çıkarırlar. Kuvvetli hafızaya sahip kişiler bir bakışta her şeyi zihinlerine işleyebilmektedirler. Onların gözleri mercek gibi çalışıp, fotoğraf makinasının resmi



çektiği gibi yazıları, resimleri, şekilleri hafızalarına nakşederler. Kendilerine sorulduğunda; kelimeleri, resimleri, şekilleri zihinlerinde belirli olarak "gördüklerini" ifade etmektedirler.

Beynin, hatıraları nasıl sakladığı bugün hâlâ tam olarak açıklanamamıştır. Hafıza; ilim adamlarınca, insanın esrarı kolay kolay anlaşılamayan kabiliyetlerinden biridir. Bazı ilim adamlarına göre; hafızanın her bir parçası yüzlerce binlerce hücreden meydana gelmiştir. Birbirine ince uçlarla bağlı ilmikler bulunmakta ve bu ilmiklerde elektrik akımları dolaşmaktadır. Diğer ilim adamlarına göre de; hatıra hücreye işlenmekte veya bir sicimdeki düğümler gibi bir hücreler zinciri teşkil etmektedir. İlmî olarak; hissettiğimiz görüntülerin, 30 ilâ 60 dakika beynimizde kayda geçmeden yüzer halde kaldığını kati olarak bilmekteyiz. Bu sebepten başına sert bir darbe yiyen insan, vuruştan 15-20 dakika evvelini hatırlayamamaktadır. Ortalama bir insan ömrü süresinde beynin 15 trilyon ayrı haber aldığı hesaplanmıştır. Hafızada tutulanların adedi, beyin hücre sayısından kat kat fazladır. Yapılan bir incelemede beynin depolama kapasitesinin, bir katrilyon (bir milyon tane milyar) bilgi parçasını alacak imkâna sahip olduğu hesaplanmıştır. İnsanın zihnî kâbiliyetlerinin yüzde 10-15'ini kullanıldığı, buna rağmen hafızada trilyonlarca ayrı haber depo edildiği düşünülecek olursa, hafızamızın gücü ve çapının, insan idrakinin kat kat üstünde olduğu anlaşılmış olacaktır.

"İnsan beyni içinde bir hardal küçüklüğünde bir yere yerleştirilen hafıza merkezine bakıyoruz. Görüyoruz ki, öyle büyük bir kitap, belki kütüphane hükmündedir ki, bütün hayat macerasının içinde karıştırılmaksızın yazılıyor.

Acaba bu kudret mucizesine hangi sebep gösterilebilir? Beyindeki sinir lifleri mi? Basit şuursuz hücre atomları mı? Tesadüf rüzgârları mı? Hâlbuki bu sanat mucizesi ancak öldükten sonra dirilince bütün yaptığı işleri muhasebe vaktinde insanın hatırına getirecek. İşlediği her fiilin yazıldığını bildirmek için küçük bir senet gibi yazıp aklının eline verecek gayet hikmetli bir Sanatkâr'ın sanatı olabilir."



HAFIZANIN ŞEKİLLENMESİ

Epilepsi (Sara) gibi hastalıklarda tedavi amacıyla beyin ameliyatları yapılabilmektedir. Bu ameliyatlar sırasında beynin "hipokampüs" adlı bölgesi bir akımla uyarılacak olursa, hasta çığlıklar atıp, korkma belirtileri gösterebilir. Bunun sebebi hastanın, geçmiş hayatında kendine korku veren bir hadiseyi bu uyarılma sırasında hatırlamasıdır.

Tıp araştırmacıları, bir süredir beyinde bazı bölgelerin elektrikle uyarılması sonucu hafızanın ortaya çıktığını bilmektedirler. Hafızanın beyinde yıllarca nasıl mükemmel bir şekilde korunduğu ve öğrenmenin nasıl olduğu hususunda bilgilerimiz çok az olmakla birlikte, bazı hayvanlarda yapılan çalışmalar bu konunun aydınlatılmasında ümit vericidir. **Hafıza, beynimizde sayıları 100 milyarı bulan sinir hücrelerinin içinde saklanmaktadır, fakat çok girift olan ve bugüne kadar ancak çok az kısmını anlayabildiğimiz insan beyninde bunu araştırmak çok zordur. Çünkü bir hafıza kaydı, beyinde tek bir hücrede değil, milyonlarca sinir hücresinin birbirleriyle temaslarıyla meydana gelen büyük bir ağ içinde yapılmaktadır**.



Beyindeki hücreler birbirleriyle lifler boyunca iletilen elektrikle haberleşirler. İki sinir hücresi arasındaki geçiş ise, aralarındaki boşluğa (sinaps aralığı) salınan ve "nörotransmitter" adı verilen kimyasal maddeler yoluyla olduğunu biliyoruz. Bir sinir hücresinin ucundan salgılanan nörotransmitter, diğer hücrenin gövdesini uyararak onu da ateşlemektedir. Gözümüze bir ışık geldiğinde veya kulağımıza bir ses ulaştığında iletim sistemi içinde uyarılan sinir hücrelerinde daha fazla nöro-transmitter yapılmakta, lif boyunca yeni dallanmalar olmakta ve bunlar da çevredeki başka hücrelere doğru uzamaktadır.

Nörobiyolog Kandel, 30 yıldan beri iri bir su salyangozu olan *'Aplysia californi*a' üzerinde bu konuda çalışmalar yapmaktadır. Bu canlının sinir hücreleri insanınkilere göre daha büyüktür ve sayıları da ancak 20 000 kadardır. Bu iki nitelik, araştırmaları kolaylaştıracak iki önemli avantajdır. Aplysia'nın sifonuna (solungacının üzerinde bulunan solunum cihazı) hafifçe dokunulduğunda verdiği savunma cevabı, solungacını yavaşça yarıya kadar kapamaktan ibarettir. Kuyruğuna birkaç kez devamlı dokunup rahatsız ettikten sonra sifona dokunulduğunda ise, solungacın kapanma şiddeti ve hızı bir salyangozdan beklenmeyecek kadar fazladır. Çünkü kuyruğuna defalarca dokunulduğunda, arkasında bir tehlikenin bulunduğu düşüncesi hayvanın beynine yerleşir. Bu yüzden de cevap değişir.



*Aplysia californi*a

Kuyruk uyarıldıktan sonra, sifonun his (duyu) nöronu bitimindeki nörotransmitter miktarında belirgin bir artış bulunmuştur. Böylece normalde fısıltı halinde çıkan cevap, kuyruk uyarılmasından sonra bir bağırtı şekline dönüşür.

Yukarıda bahsettiğimiz epilepsi ameliyatında hafıza için önemli bölgelerden biri olan hipokampüse verilen elektrik akımı -kuyruktan gelen sinirin, sifon duysal sinirini uyarmasına benzer şekilde- oradaki sinirleri ateşleyerek eski bir hatıranın





devresini tamamlar. Hipokampüs harap olduğunda, şahıs kim olduğunu, nerede, ne zaman, niçin bulunduğunu çoğu zaman hatırlayamamaktadır.

Aplysia üzerinde Kupfermann'ın 1960'larda yaptığı deneylerde ise iki yeni özellik ortaya çıkmıştır: Alışkanlık ve hassaslaşma: Eğer Aplysia'nın sifonuna arka arkaya su püskürtürseniz verdiği cevap giderek azalmaktadır. Çünkü hayvan, artık sıkılan suyun bir tehlike arz etmediğini anlamış ve ona bir anlamda bağışıklık kazanmıştır. Bir fabrikada çalışan işçinin bir süre sonra makine sesine alışması gibi. Fakat makinedeki ani bir patlamada işçi kendini savunmak için birden yere atlayacaktır. İşte buna da "hassaslaşma" diyoruz. Su püskürtülmesine alışkanlık kazanmış bir Aplysia'nın kuyruğuna dokunulduğunda sifonlar hemen büyük bir hızla kapanmaktadır. Aynı şey klasik Pavlov şartlandırması ile de sağlanabilir. Önce püskürtme, sonra kuyruk şoku işlemi defalarca yapılırsa belli bir süre sonra sifona su sıkıldığında, kuyruk şoku olmaksızın aynı cevabı vermeyi öğrenmektedir.

Brian Edmond, bu öğrenme işini moleküler biyoloji açısından ele almaktadır. Yaptığı yoğun çalışmalar sonucu, duma sinirlerinde nörotransmitter artışına sebep olan mekanizmanın,



adenilatsiklaz (AC) adlı enzimin aktifleşmesi olduğunu bulmuştur. Bunun neticesinde proteinkinaz (PK) enzimi aktif hale geçmekte ve bu enzim başka proteinlerin hücre içindeki etkisini artırmaktadır. Bu çalışma ayrıca kısa süreli ve uzun süreli hafıza mefhumlarının açıklanmasında yeni ufuklar açmıştır. Bazı olaylar hafızadan hemen silindiği halde, bazıları hayat boyu kalabilmektedir. Kandel'in çalışmalarına göre kısa süreli hafızanın uzun süreli hale geçebilmesi için belli bir zaman ve işlem gerekmektedir. Mesela Aplysia'nın kısa süre hassaslaştırılması sadece kısa süreli hafızada saklanmakta, sonra hayvan bunu unutmaktadır. Eğer bahsettiğimiz bu "belli zaman" herhangi bir şekilde engellenirse uzun süreli hafıza oluşamamaktadır. Kandel buna şu misali vermektedir:

5. raundda nakavt olan bir boksör uyandığında, 1-4 arasındaki raundlar hakkında hiçbir şey hatırlayamaz. Bu raundlarda toplanan kısa süreli hafıza, uzun süreliye geçmek üzere iken boksör bayıldığından, bu işlem gerçekleşemez ve boksör bunları unutmuş olarak uyanır.

Bu işlemi açıklayan hipotez şöyle özetlenebilir: Aplysia yeterli süre uyarıldığında aktifleşen AC, PK'nin de aktifliğini artırmaktadır. Bu sırada PK ile ilişkiye geçen bir "kumandan" protein, çekirdeğe giderek hücrenin bazı fonksiyon görmeyen genlerini açmaktadır.

Bu açılan genler ise PK'nin artırdığı proteinleri sentezlemektedir. Yani "yeterli süre" verildiğinde, uyarının kesilmesinden sonra dahi, AC ve PK olmadığı halde hücrede bu proteinler genler vasıtasıyla, üretilmekte ve böylece nörotransmitter seviyesi uzun zamanlar artmış kalarak uzun süreli hafızayı oluşturmaktadır. Kumandan proteinin ne olduğu şu anda bilinmemektedir, fakat varlığı yeni anlaşılan birkaç proteinden biri olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca genler üzerinde yapılan yoğun çalışmalar ile bu işlemdeki sonradan açılan genler hakkında bilgilerimiz de artmaktadır.

Uzun süreli hafıza oluşumunda Kandel'in müşahede ettiği diğer bir nokta ise, nörotransmitterlerin büyüme hormonu



gibi çalışarak bazı genleri açması ve oluşan bir mekanizmalar silsilesi ile sinapstaki uçların büyümesine, nörotransmitterlerin salgılandığı deliklerin genişlemesine ve sayılarının artmasına neden olduğudur. Embriyoner gelişmede sinir hücresi ufak bir çıkıntı olarak baş göstermekte, büyüme hormonunun etkisiyle uzamakta, dallanmakta ve bir seri sinapslar oluşturmaktadır. Kandel, hafıza ve öğrenmeyi bu sürecin bir uzantısı olarak düşünmektedir.

Uzun yıllar bu konular üzerinde çalışılmasına rağmen, henüz elde edilen bilgilerle insandaki hafıza ve öğrenme hakkında sadece yüzeysel bilgilere vâkıf olunabilinmiştir. İnsan zekâsı, kaynağını aldığı beyin ve sinir sisteminin her bir hücresindeki mükemmelliyeti ve diğer sinir hücreleriyle olan muhteşem ilişkilerini anlamakta ve keşfetmekte büyük oranda aciz kalmaktadır.



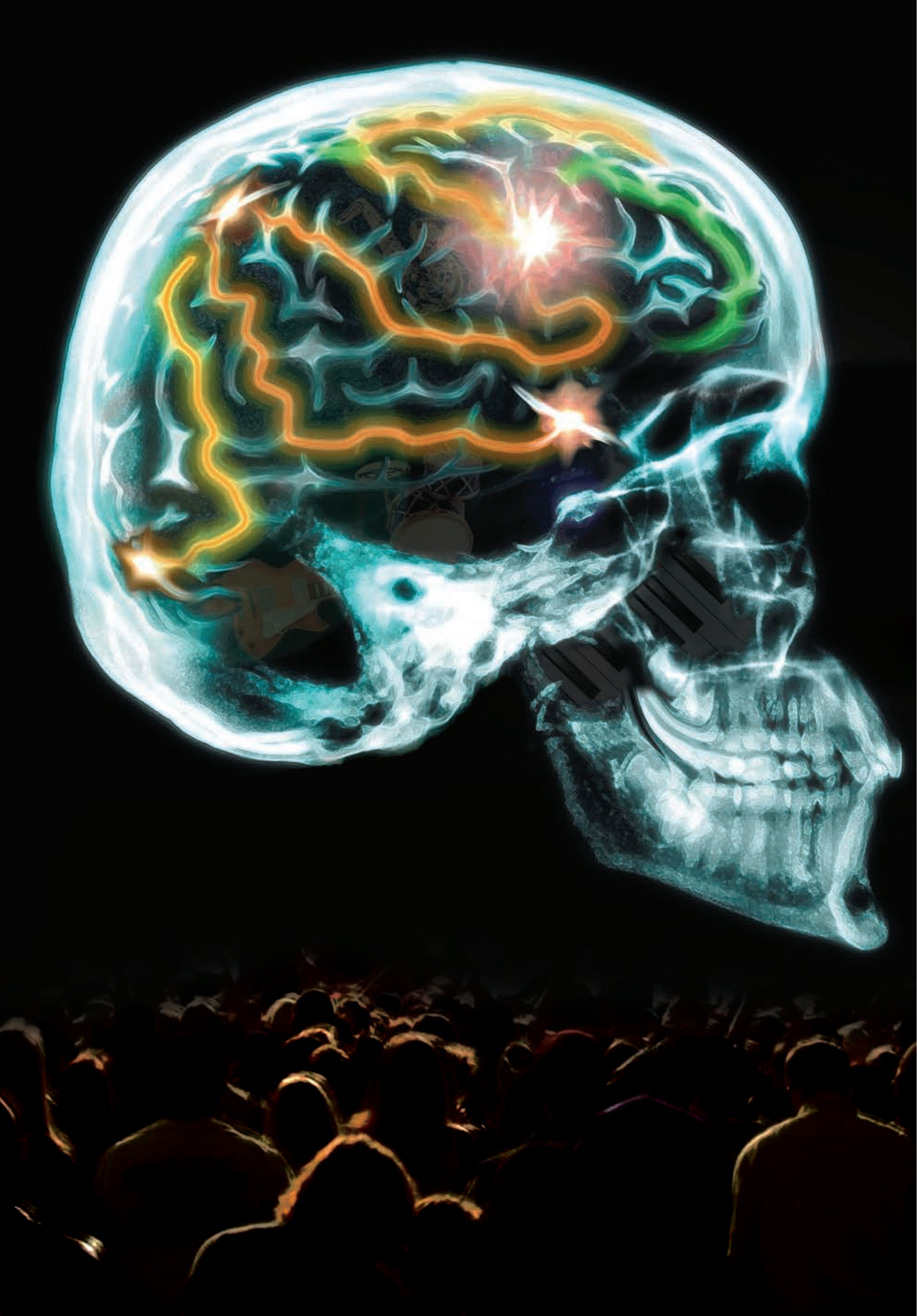
BEYNİMİZİN %10'UNU MU KULLANIYORUZ?

Çocukluğumuzda bazı büyüklerin sohbetlerinde Allah'ın kudretine örnekler verilirken beynimizin mükemmelliğinden bahsedilirdi. Bu müthiş organın mucizevî özellikleri sayılırken, kapasitesinin büyüklüğünü anlatmak için, "Bütün hayatımız boyunca beynimizin en çok % 5'ini kullanırız, Einstein gibi dâhiler bile ancak %10'unu kullanıyorlar." gibi ifadeleri hayran bir şekilde dinlerdik. Bu hususta son yıllarda yapılan araştırmalar ise daha farklı görüşleri dillendiriyor.

"Beynimizin %10'unu kullanıyoruz." ifadesi Washington Üniversitesi'nde anesteziyoloji uzmanı olan Dr. E. Chudler'e göre yanlış bir düşüncedir, bir söylentidir ve gerçekle bir alakası yoktur. Peki bu söylenti nereden çıktı? Bunu hiç kimse bilmiyor. Dr. Jay, şimdiye kadar bu şekilde düşünen hiçbir nöroloji uzmanıyla karşılaşmadığını ve bu sözün dünya çapında yaygın bir deyim haline gelmesini hayretle karşıladığını belirtiyor.

Bununla ilgili olarak birkaç görüş üzerinde durulmaktadır:

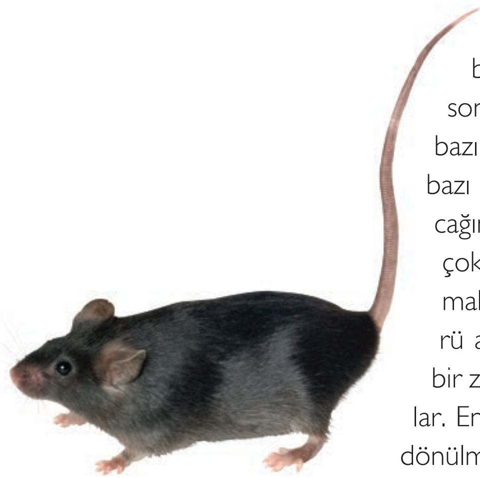
1. Görüş: Bilim adamlarının sözlerinin ve çalışmalarının yanlış yorumlanmasıdır. Böyle bir ifade ilk defa 1800'lü yıllarda





Einstein'ın ve P. Florins'in sözlerinin farklı değerlendirilmeleri sonucu ortaya çıkmış olabilir. William James "İnsanın Enerjisi" adlı eserinde (1908), "İnsan, fizikî ve zihnî güçlerinin çok azını kullanmaktadır." der. Bu sözü birçok şekilde yorumlamak mümkündür. Kimileri buradaki "çok az" sözünü %10 şeklinde yorumlarken, kimileri de çalışmayarak, tembellik ederek, okumayarak performansını az kullananları kastetmişlerdir.

K. Lashley 1920'lerde farelerin beyinlerinin büyük bir kısmını çıkararak bir seri deneme yapmıştır. Deney sonuçlarını yorumlarken "Beyinleri çıkarıldığı halde fareler bazı işleri yapabilmektedirler." diyerek, insanda da beynin bazı kısımlarının çıkarıldığında önemli değişikliklerin olmayacağını ifade etmiştir. Ancak bugün biliyoruz ki beyindeki çok çok küçük bir sahanın tahrip edilmesi bile insan hayatını mahvedebilmektedir. Bu yüzden epilepsi veya beyin tümörü ameliyatlarında sinir cerrahları beyin dokusuna en ufak bir zarar vermemek için çok hassas ve dikkatli çalışmaktadırlar. En ufak bir hata hastanın hayatına mal olmakta veya geri dönülmez sakatlıklara yol açmaktadır.



K. Lashley 1920'lerde farelerin beyinlerinin büyük bir kısmını çıkararak bir seri deneme yapmıştır.

2. Görüş: Popüler medyanın haberleri çarpıtması veya yanlış yorumlamasıdır. İnsanın beyninin %10'unu kullandığına dair hiçbir ilmî araştırma sonucu olmamasına rağmen buna inananlar şöyle düşünmektedirler: "Eğer beynimin daha fazlasını kullanırsam süper hafızaya sahip olurum, olağanüstü zihnî kabiliyetler kazanabilirim. Mesela, düşünce gücümle cisimleri hareket ettirebilirim.

Bu düşünceleri destekleyen ve doğrulayan hiçbir ilmî çalışma yoktur. Bir uydu anteni reklâmında şöyle deniliyor: "Potansiyel beyin gücünüzün % 11'ini kullanıyorsunuz. Şimdi bir tercihiniz var. Bizim ürünümüzle artık bu oranı artırabilirisiniz." Yine bir hava yolu şirketi kendi reklamında şu cümleleri kullanmaktadır: "İnsanların, beyinlerinin %10'unu kullandığı söyleniyor, bizim hava yolumuz ile uçtuğunuza göre siz daha fazlasını kullanıyorsunuz.

3. Görüş: İnsanların âcizliğidir. Bilim dünyası bütün gelişmelere rağmen beynin sırlarını hâlâ çözememiştir ve çözecek

gibi de görünmemektedir. Bu yüzden de araştırmacılar her seferinde "Beyin kâinattaki en kompleks, en karmaşık organik yapıdır; bu mükemmel yapının çözülemeyen daha çok sırları vardır." diyerek âcizliklerini itiraf etmektedirler. Yine bugün için beynin daha %10'u anlaşılabilmiştir. %90 gibi bir kısım keşfedilmeyi beklemektedir. Edebiyatçı Emily Dickinson, "Beyin gökyüzünden daha geniş, okyanuslardan daha derindir." derken, asırlarca önce Hazreti Ali: "Ey İnsan, sen kendinin küçük bir cisim olduğunu sanırsın, oysa en büyük âlem senin içinde gizlidir." demiştir. Mehmet Akif Ersoy da İnsan şiirinde;

Avâlim sende pinhandır, cihanlar sende matvîdir...
......
Musaggar cirmin amma gâye-i sun'-i İlâhîsin
Bu haysiyyetle pâyânın bulunmaz bîtenâhisin"

mısralarıyla insanın bu büyük hakikatine dikkati çekmektedir.

ABD başkanlarından George Bush; 1990'da halka yaptığı bir konuşmada beyinden söz etmiş, araştırmacıları bu konuya yönlendirmiş ve beyin daha iyi anlaşılabilsin diye konferanslar, seminerler düzenlenmesini istemiştir. Bu yüzden 1990-2000 yılları arası "Decade of the brain" (beynin 10 yılı) olarak bir kampanyaya dönüştürülmüştür.

Beynin % 10'unu Kullanmak Ne Demektir?

Buradan şöyle bir yoruma gidebilir miyiz? Eğer %10'unu kullanıyorsak, kullanmadığımız %90'lık kısmı çıkaralım ve kullanmadığımız yükü taşımayalım. İnsan beyni ortalama 1 400-1 500 gramdır. Bunun %10'u 140 gram olup, bu da bir koyun beyninin büyüklüğü kadardır. Bugünkü tıp bilgilerimize göre beynin %1'lik bir kısmını bile çıkarıp alamayız. Beyindeki çok küçük bir alanın hasarı felçlere sebebiyet verebilmektedir. Parkinson hastalığı gibi beynin çok az bir kısmını etkileyen hastalıklar çok tahripkâr neticelere yol açmaktadır.



Uyku-uyanıklık saatlerinde, günlük ve mevsimlik ritimlerin oluşmasında ve bu işler için melatonin hormonunun salgılanmasında rol alan, görme sinirlerimizin yolu üzerinde bulunan supra kiazmatik çekirdeğin kapladığı saha 0,3 milimetreküp (mm^3)'tür. Açlık ve susuzluğumuzu düzenleyen, vücut ısısını ayarlayarak termostat görevi yapan ve limbik sistemin merkezinde bulunan hipotalamusun ağırlığı 50 gramdır. Zevk, neşe, üzüntü ve öfkelerimizin, kısaca duygularımızın merkezi olan limbik sistem ise bütün beynin %1'ini oluşturan orta beyinde yer alır. Şimdi bunların hangisini çıkarıp alabiliriz? Bırakın bu yapıları çıkarmayı milimetrenin binde biri uzunluğunda olan birkaç nöronu tahrip etmek bile sinir sistemimizin harika dengesini bozabilmektedir.

Meteorolojik olaylar gibi kaotik sistemlerden bildiğimiz "kelebek tesiri"nde olduğu gibi; beyincikteki bir hasar, kendinden uzaktaki başka bir bölgenin sistem ve nizamını alt üst edebilmektedir.

Beyin kapasitesini ölçen birim nedir? Hangi birime göre konuşulmaktadır? Şu an için böyle bir birim ve bir bilgi mevcut değildir.



Sinir hücreleri hiç çalışmasalar bile, çevrelerindeki sinir hücrelerinden kendilerine sinyaller gelmektedir. Bir sinir hücresine saniyede 2500 mesaj alınır, değerlendirilir ve cevap verilir. İnsandaki 100 trilyon hücrenin 100 milyarı beyindedir ve iki sinir hücresi arasında da 3000 civarında sinaps (bağlantı) vardır. Yüz milyar hücrenin her birinin komşularıyla olan bağlantıları ne kompleks bir sinir ağı şebekesi ile karşı karşıya olduğumuzu gösterir.

Beynimiz tam olarak hiçbir zaman bütünüyle bir dinlenme içine giremez. Dolayısıyla uykuda iken bile çalışmasını sürdürmektedir. Zira uyurken de nefes alırız, kalbimiz atar, iç organlarımız çalışır, vücut ısımız azalır, karaciğer 500 farklı görevini yapmayı aralıksız sürdürür, kanımız böbreklerden süzülür, idrar torbamız dolar, beynimize giden sinyal bizi sabah erkenden uyandırır. Kısacası, biz uyurken bile beynimiz hiç durmadan vücut makinemizin aksamaması için Rabbimizin yarattığı fıtrat üzerine çalışır.

Uzmanların Konuyla İlgili Sözleri

* **Prof. Dr. R. Sabbatini:** Bu tamamen yanlış bir ifadedir. İnsanlar beyinlerindeki bütün nöronları kullanırlar. Ufacık bir hasarda, mesela, optik sinirleri tutan bir genetik hastalıkta, kişiler kör olmakta ve kısa sürede ölmektedirler.

* **S. Strejilevich, Arjantin:** Bilimsel dayanağı olmayan yanlış bir görüştür. İnsanlar spekülasyonlara çabuk inandığı için bu kadar yaygınlaşmıştır.

* **J. Strout, ABD:** Saçma sapan bir fikir. Böyle bir şey söylemek için öncelikle beyin kapasitesinin tanımı yapılmalıdır. Şu an bu da yapılamadığına göre...

* **Jeff Hollerman:** Tamamen spekülasyon.

Beyinle İlgili Bazı Gerçekler

**** Yaklaşık 1400 gram ağırlığındaki insan beyninin % 90'ı sudur.***



* Beyin zarları arasında dolaşan koruyucu serebro-spinal sıvı günlük olarak yenilenir (400-500 ml/gün).

* Görme sinirlerimizdeki optik liflerin sayısı 1 200 000'dir.

* 100 milyar hücre arasındaki bağlantıların (sinaps) sayısı 60 trilyondur. Her hücrede bir milyara yakın protein, her proteinde ise 40 000 atom bulunmaktadır. Amino asitlerin yanlış bir dizilişi zehir tesiri yapabilmektedir

* Her gözde optik reseptörler olarak 130 milyon ışık alıcı hücre vardır. Buraya gelen sinyaller 5 santimetrelik görme siniriyle beyne ulaşır.

* Göz, bir anda beyne 1,5 milyon bilgi sinyali gönderir.

* Bütün hücreler gibi beyin hücreleri de atomlardan oluşmuştur. Bir hücrede 10 katrilyon atom vardır.

Kertenkele beyni 0,08 gram, filinki 6 kilogram, timsahınki 80 gram, köpeğinki 92 gram, tavşanınki 10 gram, deveninki 760 gram, atınki 500 gram, şempanzeninki 400 gram, koyununki 140 gram, fareninki 2 gram, kutup ayısınınki 500 gram, zürafanınki 680 gram, kedininki 30 gram, baykuşunki 3 gram, balinanınki 8 kilogram, kaplumbağanınki 0,3 gram, aslanınki 240 gram, su aygırınınki 580 gram, kirpininki 25 gramdır.

Bütün organlarımız gibi beynimiz de en mükemmel şekilde yaratılmış ve hizmetimize sunulmuştur. Allah abes iş yapmadığına göre her hücrenin hatta her zerrenin kendine has vazifeleri vardır. İnsan basit ve sabit bir madde değildir.

Vücut hücrelerimiz daima yenilenir. Ancak farklı dokulara ait hücrelerin ölüm ve yenilenme süreleri farklıdır. Saniyede 200 milyon alyuvar yapılır, 200 milyonu ölür. Bir alyuvarın ortalama ömrü 120 gündür. Deri ve karaciğer hücrelerimiz çok hızlı yenilendiği halde kas hücrelerimiz çok yavaş yenilenir. Beyin hücrelerimiz ise hiç yenilenmezler.

Yeni doğan bir çocukta 380 gram ağırlığında olan beyin ilk üç yıl içinde çok hızlı gelişerek, yedi yaşlarında hemen hemen ergin insandaki büyüklüğe yaklaşır. Bundan sonraki büyümesi ise çok yavaşlar. 20 yaşlarından sonra her yıl bir gram eksilerek 75 yaşlarında, olgunluk döneminde eriştiği zirve noktasının onda biri



kadar azalır. 20-70 yaşları arasında beynimizde her gün yaklaşık 50 000 sinir hücresinin iş göremez hale geldiği veya ölerek yok olduğu tahmin edilmektedir. 50 yaş civarında da bu hücrelerin hemen hemen % 10'u iş göremez durumdadır.

İnsan vücudu başta beyin olmak üzere muntazam bir makine ve harika tarzda değişen bir saray gibidir. Vücutta her hücre çalışmakta ve birbirine yardım etmektedir. Bin kubbeli ve her kubbede taşları direksiz duran bir saray gibi olan bir görme sistemimiz için bile, koca bir tıp fakültesi kadar sistem kurmak lâzımdır.

Newton, Principia adlı eserinde, "Bu güneş, gezegenler ve kuyruklu yıldızların ahenkli ve güzel sistemi, ancak gücü her şeye yeten bir Zat'ın irade ve kudretinden kaynaklanır." dediği gibi, galaksilerden daha karmaşık bir yapıya sahip olan beynimiz ve milyarlarca hücresinin ahenkli çalışması da ancak ve ancak Allah'ın kudretinden başka bir şeyle açıklanamaz.



LİMBİK SİSTEM

Sokak lambaları yanmayan bir yolda gece yarısı evinize doğru yol alırken, birden arkanızda bir gölge hissetiniz. Kalbiniz hızlı hızlı çarpmaya başladı. Adımlarınızı hızlandırırken bir yandan da korkunuzu bastırmak için ıslık çalıyorsunuz. Eve geldiğinizde derin bir ohh çekip terinizi silerken, evdekiler heyecanınızı bastırmak için size bir bardak su getiriyorlar... Peki sizi bu kadar korkutan ve heyecanlandıran şey neydi? Vücudunuzda hangi merkez harekete geçmişti? Belki de zannettiğiniz gibi biri sizi takip etmiyordu. Belki bir kediydi. Belki de hayalinizde canlandırdığınız bir câni... Niçin terlemiştiniz, ne oldu da kalbiniz hızlı hızlı atmaya başlamıştı?

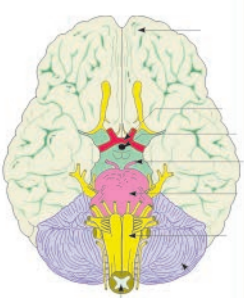
Korku hissinin maddî, fizikî bir yapısı olmamasına rağmen, beynimizin derinliklerinde badem büyüklüğünde olan, **amygdala** adı verilen korku merkezimiz harekete geçirilmiştir. Maddî vücudu olmayan korku, endişe, sevinç ve üzüntü gibi hisler nasıl oluyor da vücudu olan sinir hücreleri ve merkezlerini harekete geçirebiliyor? Bu sorunun bugün için henüz elle tutulur bir cevabı yoktur. Ancak beyinle ilgili araştırma ve müşahedeler





bazı merkezlerin uyarıldığını açıkça göstermektedir. Bu merkezlerden biri olan amygdala nasıl harekete geçmişti? Harekete geçince ne olmuştu? Komşu bölgelerden yardım istemiş miydi veya çevre organlara ne gibi mesajlar gönderilmişti?

Korkma, kızgınlık, öfke, haz, sevgi, şefkat, saldırganlık gibi birçok duygunun merkezi; beynin, temporal lobunun (şakak bölgesi) orta kısmında yer alan **limbik sistemdir**. Bu merkezin herhangi bir şekilde çarpma, yaralanma, zehirlenme veya benzeri bir şekilde hasar görmesi durumunda ise hayat yaşanmaz bir hal almaktadır. Beyinle uğraşan uzmanlar ve araştırmacılar; beynin birçok bölgesinin olduğu gibi, limbik sistemin mekanizmasını da henüz tam olarak çözememişlerdir. Annenin çocuğuna şefkat gösterdiği anda, dramatik bir sahne karşısında gözlerimiz yaşardığında, kendimizi korumak için gerilime geçtiğimizde, zehirli bir yılan görüp çığlık attığımızda veya yardıma muhtaç birine yardım ettiğimizde, hissettiğimiz çok çeşitli hisler ortaya çıkarken beynimizde neler olmaktadır? Üzülünce midemize kramplar girmesi, stres altında kalbimizin sıkılması, bağırsaklarımızın kasılıp, faaliyetlerini aksatması gibi görüntüleri ortaya çıkaran his dünyamızdaki mânevî fırtınalar nasıl oluyor da bedenimize tesir edecek bir hususiyet kazanıyor? Bu duyguları tıpkı bir transformatör gibi farklı bir mahiyete dönüştüren limbik sistemin çalışması ne şekildedir? Bunun gibi onlarca soruya cevap aranmaktadır. Beyinle alakalı olarak bütün dünyada 1996 yılında 29 580, 1997'de 30 980 ve 1998'de 35 286 araştırma yapılmıştır. Bu kadar çok çalışmaya rağmen beynimizin esrarengiz yönleri hâlâ sırlarını korumaktadır.





Beyinle alâkalı olarak bütün dünyada 1996 yılında 29 580, 1997'de 30 980 ve 1998'de 35 286 araştırma yapılmıştır. Bu kadar çok çalışmaya rağmen beynimizin esrarengiz yönleri hâlâ sırlarını korumaktadır.

Limbik sistem dediğimizde, beynin ön-orta kısmında yer alan bir bölge aklımıza gelir. Burada, talamus, amygdala ve hippocampus gibi isimler alan, kendileri çok küçük fakat işleri çok büyük birçok yapı vardır. Bunlar kendi aralarında ve diğer beyin bölgeleriyle ortaklaşa çalışarak, duygu merkezimizi teşkil



ederler. Limbik bölge, bütün beyin ağırlığı göz önüne alındığında fazla bir yer tutmaz. 70 kilogramlık bir insanın beyni ortalama 1,5 kilogramdır. Limbik sistemdeki hipotalamusun ağırlığı ise bunun 300'de biri kadardır (5 gram). Ancak bu 5 gramlık yapıya öyle işler yaptırılır ki şaşırmamak mümkün değil... Beynimizdeki 30 milyar hücre kendi aralarında müthiş bir hızla haberleşirler. Bu da bir otomobille saatte 700 kilometrelik hıza eşittir. Bu hız sayesinde limbik sisteme gelen bir sinyal anında cevaba dönüştürülmektedir.

Şimdi kısaca limbik sistemdeki yapılara bir göz atalım. Bu yapıların hasarlı olmaları sonucu ne gibi durumlarla karşılaşıldığını görerek, hiç farkında olmadığımız halde bütün hareketlerimize ve davranışlarımıza tesir eden bu sistemin ne harika işler yaptığını hayretle tefekkür edelim.

Amygdala

Talamus ve hippocampusun komşusu olan amygdala küçük bir badem büyüklüğündedir. Dostluk, sevgi, şefkat, korku, öfke, kızgınlık gibi duygularımızın merkezi burasıdır. Tehlikeler karşısında vücudumuzu harekete geçirecek kabiliyette var edilen amygdala, çoğunlukla korku merkezi olarak tanınır. Amygdala uyarılınca ki nasıl uyarıldığı bilinmiyor, korku ve heyecan oluşur; insan alarma geçer; kavgaya veya kaçmaya hazırlanır. İki beyin yarım küremizde iki adet amygdalamız vardır. Hayvanlarda bunların tahrip edilmesi neticesinde hayvanlar uysallaşmış, cinsiyet ayırımı yapamamışlar; yavrularına olan şefkatleri kaybolmuş ve tehlikeleri fark edememişlerdir. Elektrik akımıyla bu bölge uyarıldığında ise saldırgan davranışlar gözlenmiştir. Amygdalası hasarlanan insanlar ise dışardan gelen uyarıları alamamakta, en yakın arkadaşını bile tanımamaktadırlar. Birini sevme veya sevmeme duyguları yok olmaktadır.

Hippocampus

Bilhassa hafıza ile alakalı merkezdir. İki yarım küredeki hippocampuslar harap edilirse, insan yeni öğrendiği bir şeyi bile



bir-iki dakika içinde unutur. Bu vesileyle bilinmesi gereken bir husus ise, Rabbimizin bize üç tip hafıza hediye ettiğidir.

1. Çalışan Hafıza: Bilgisayarın RAM'i gibidir. Toplama çıkarma, cümle kurma, biri sizi dinlerken cümlelerinizi kaçırırsa, söze baştan başlama durumunda çalışan hafızadır. Bu hafızanın merkezi beyin zarıdır.

2. Açıklayıcı bildirici hafıza (declarative hafıza): Bilgisayarın harddiski gibidir. Öğrenilen şeylerin hatırlanması ile ilgilidir. Fakat burası harddisk gibi düşünülse de bilgilerin nerede saklandığını hiç kimse bilmiyor. Amygdala bu hafızayla ilgilidir. Bir epilepsi hastasının amygdalası çıkarılırsa, hasta ameliyat öncesi her şeyi hatırlamakta, ancak ameliyattan sonra olan hiçbir şeyi aklında tutamamaktadır.

3. Depolama ile ilgili hafıza (procedural): Alışkanlıklar ve el-ayak maharetleri ile ilgili olan hafızadır. Enstrüman çalma, tenis oynama, bulmaca çözme buradan yönetilen işlerdir. Bu hafızanın merkezi beyinciktir.

Hippocampusu hasarlı olan kişilerde, epilepsi, alzheimer ve bunama gibi hastalıklar ortaya çıkabilmektedir. Hayvanlar önceden tecrübe ettikleri tehlikeleri hatırlayarak yeni tehlikeler karşısında nasıl uyum sağlayacaklarını hippocampusları sayesinde başarırlar.

Amygdalası çıkarılan maymunun zehirli yılanı görünce kaçmadığı gibi, hippocampusu hasarlı veya çıkarılan hayvanlar tehlikeler karşısında ne yapacaklarını bilememektedirler.

Forniks ve Parahippocamus

Bu iki yapı, limbik sistemin diğer yapıları arasındaki bağlantıları sağlar.

Talamus ve Hipotalamus

Talamus his dünyamızın faaliyetlerindeki değişikliklerle ilgilidir. Hipotalamus, diğer bölgeler arasında bir merkez konumundadır. Hipotalamusun birçok vazifesi vardır. Vücudun ter-

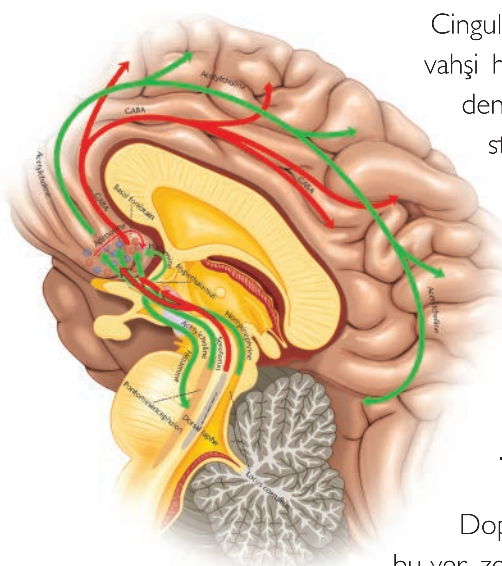


Hippocampusu hasarlı olan bölgeler koyu renkte gösterilmiştir. Hasarlı olan bölgeler çoğaldıkça epilepsi, alzheimer ve bunama gibi hastalıklar ortaya çıkmaktadır.

mostatıdır; açlık susama ve günlük mevsimlik biyolojik ritmlerin merkezidir. Hoşnutsuzluk, mücadele, hırs, kontrol edilemeyen sinir bağlantılarının hipotalamusta olduğu bilinmektedir. Panik durumunda heyecanın artması da hipotalamus tarafından yönlendirilir.

Cingulate Gyrus

Beyinde cingulatesulcus ve corpuscallosum arasında yer alan bu yapı, insana haz veren geçmişteki hadiselerle bağlantı kurmayı sağlar. Bir kokunun veya görüntünün insanı heyecanlandırması, ağrıya verilen hissî reaksiyon ve saldırgan davranışın düzenlenmesi cingulategyrusun iştirak ettiği hadiseler arasındadır.



Cingulectomy adı verilen teknikle cingulategyrusu çıkarılan vahşi hayvanlar tamamen uysallaşmıştır. Yine cingulatomy denilen cingulategyrusun kesilmesi sonucu depresyon, stres ve aşırı heyecan duyguları ortadan kalkmaktadır.

Brainstem (Beyin kökü)

Sürüngen ve kurbağalarda refleks oluşumu ile ilgili olan beyin kökü, insanlarda duygusal reaksiyonlardan sorumludur. Hayatta kalmak için gerekli olan alarm mekanizması beyin kökünden yönetilir.

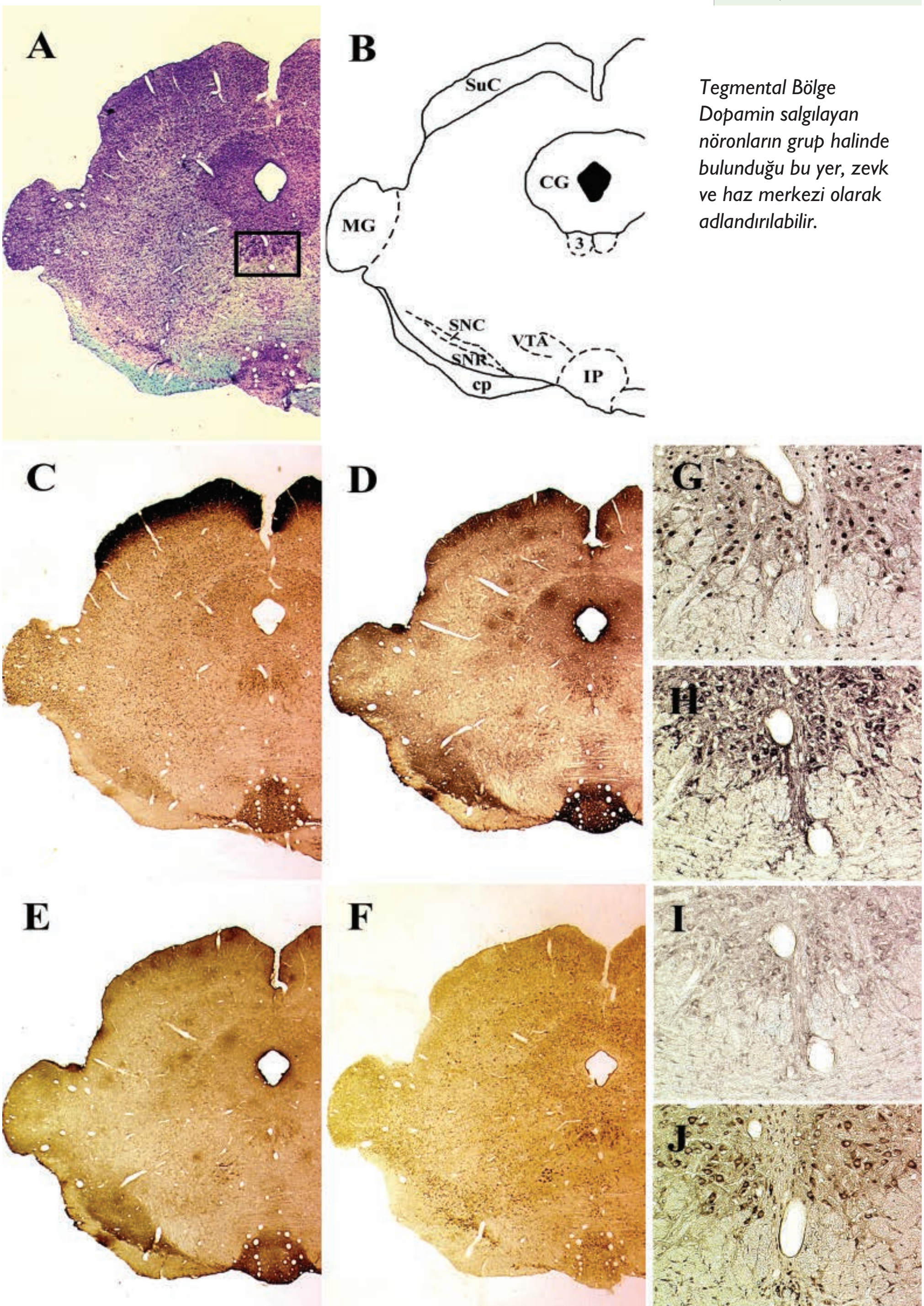
Tegmental Bölge

Dopamin salgılayan nöronların grup halinde bulunduğu bu yer, zevk ve haz merkezi olarak adlandırılabilir.

Genetik bir hastalıkta D2 (dopamin) reseptörü az olan insanlar; mutluluk, zevk ve haz duygularını alamamaktadır. Mutlu olma duygusunu tatmin edemeyen insanlar kendilerini, alkol, kokain, kumar ve aşırı tatlı yiyerek tatmin etmeye çalışırlar.

Dopamin, sinir hücrelerinden salınan bir nörotransmitter, yani sinirler arasında iletişimi sağlayan bir kimyevî maddedir. İki sinir hücresi arasındaki boşluktaki kesecikler (sinaptik vesi-





Tegmental Bölge Dopamin salgılayan nöronların grup halinde bulunduğu bu yer, zevk ve haz merkezi olarak adlandırılabilir.



küller) içinde depolanır. Sinire uyarı gelince depolardaki dopaminler iki hücre arasındaki temas boşluğuna (sinaptik boşluğa) bırakılır. Dopamin kendine has reseptöre (alıcıya) bağlanır (dopaminerjik reseptör). Bir dizi reaksiyonlar başlar, enzimler salınır veya salınımı engellenir. İşi biten dopaminler tekrar geri alınırlar. Eğer dopaminin geri alınımı engellenirse ve dopaminler uzun süre sinaptik boşlukta kalırsa zevk alma dediğimiz olay meydana gelir. Örneğin kokain kullanan birinde, kokain dopaminin geri emilimini engeller. Sinaptik boşlukta fazla kalan dopamin de tiryakilerin aldıkları hazzı verir. Zevk veren madde vücuttan uzaklaşıncaya kadar bu durum devam eder. Uzun süre kokain kullanımında ise; beyin dopamin sentezini azaltır. Dopamin sentezi azaldığı içinde aşırı yorgunluk, depresyon ve ruhî yapıda bozulmalar olur.

Septum (Bölme)

Burası beynin ön kısmından talamusa doğru uzanır. İçerisinde zevk alma merkezi bulunur. Çeşitli hoş duyguların merkezi konumundadır.

Prefrontal Bölge

Prefrontal saha, beynin alın lobunun haraket faaliyetleriyle ilgisi olmayan kısmıdır. Genel olarak limbik sisteme dahil edilmez. Fakat dolaylı olarak limbik sistemle güçlü bağlantıları vardır. Bir fikir üzerinde odaklanma (konsantrasyon), mücerret kavramlar ve sosyal münasebetler ile alakalı olan prefrontal alan yaralanmalarında, problem çözme zorluğu ortaya çıkmaktadır.

Bunun sonucu olarak etkilerin tamponlanması denilen durum ortaya çıkar. Bu durumda hastalar neşe, üzüntü umut, hayal kırıklığı ile ilgili hadiselere hiç reaksiyon göstermemektedirler. Kendi deyimleriyle hiçbir şey hissetmemektedirler.

Limbik sisteme tesir eden depresyon, felç, alzheimer, epilepsi, şizofreni, parkinson hastalığı, multiple skleroz, işitme kaybı



gibi hastalıklar milyonlarca kişinin dengesini bozmakta ve bunların tedavisi için milyonlarca dolar harcanmaktadır.

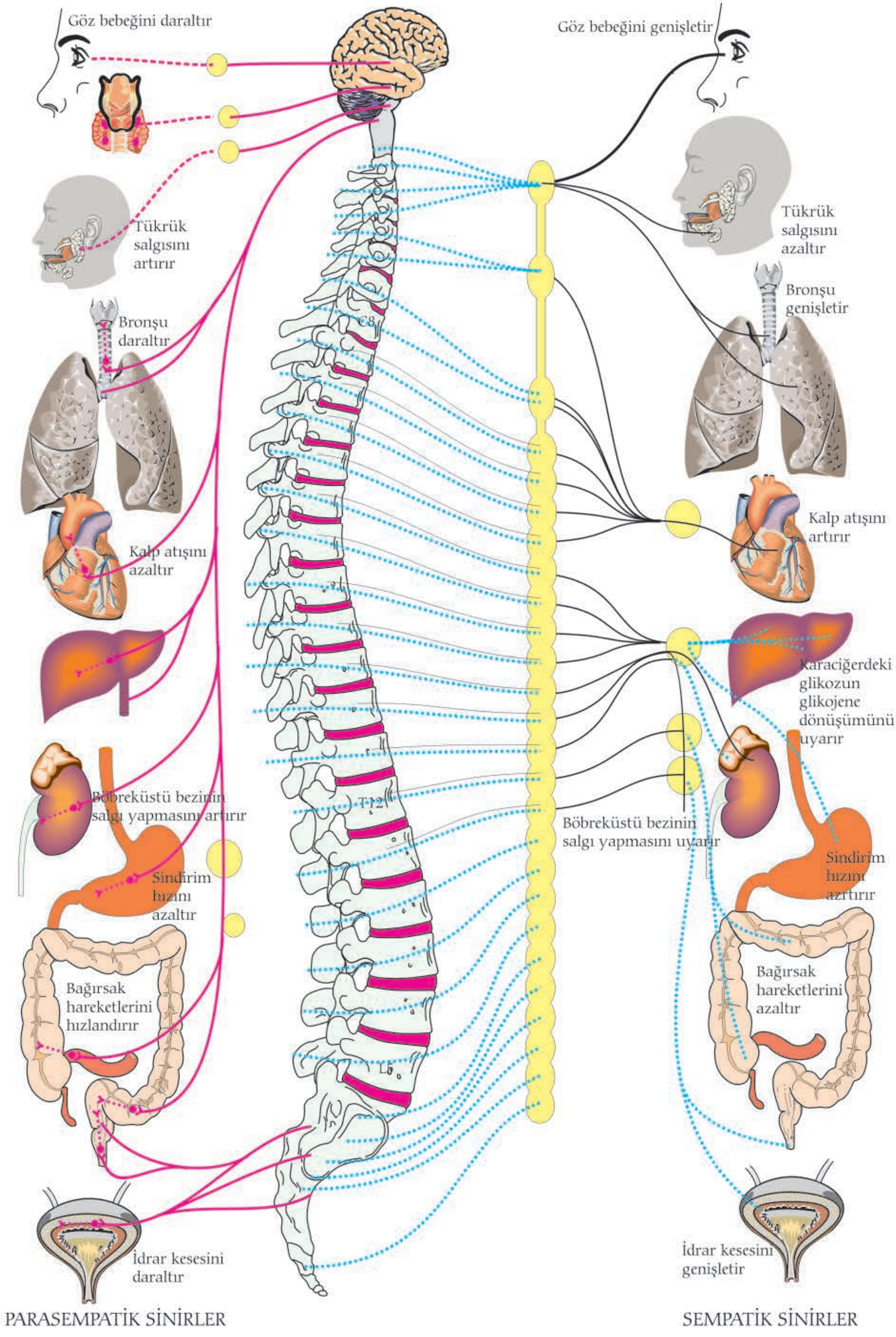
30 milyar sayıda ve toplam uzunlukları 780 000 kilometreye ulaşan nöronların beynimizde mucizevî bir şekilde çok hususî gruplar teşkil etmeleri ve birbiriyle hiç kavga etmeden uyumlu bir şekilde çalışarak bütün bir vücudun hareketlerini kontrol etmeleri, his ve ruh dünyamıza tesir ederek yönlendirmelerinin sırrı hâlâ çözülememiştir. Hareketlerin (motorik) kontrolü nisbeten daha kolay anlaşılsa bile, duygu ve düşünce dünyamızdaki iniş-çıkışların, kabz ve bast gibi hallerin limbik sistemde ne gibi icraatlar yaparak bedenimize tesir ettiği bugün için çok sırlı bir bilmecedir.

Limbik sistemdeki hadiselerin detaylarını bilmesek bile, tesirlerini her an yaşadığımız için; beynimizin çok küçük bir kısmında bütün bir hayata ait korku, sevinç, üzüntü, haz ve elem gibi yüzlerce duyguyu birbirine karıştırmadan ve şaşırmadan yerleştiren kudreti ve ilmi sonsuz Yaratıcı'mıza takdir ve şükür hislerimizi arz etmek ve huzurunda hürmetle eğilerek, acziyetimizi anlamaktan başka yapacak bir şey kalmıyor galiba!..



MOTOR SİNİR LİFLERİNİNDEKİ SIR

En güzel şekilde yaratılmış olan insan, en girift sisteme sahip varlıklardan biridir. Beden, nefis ve ruh olarak üç farklı tabakadan meydana gelen insanın bedeni de, bir saray ve şehir hükmünde yaratılmıştır. İç içe geçmiş sistemlerin bir arada ahenkli şekilde işletildiği vücutta sinir sistemine, bütün diğer sistemlerin faaliyetlerini kontrol ve düzenleme görevi verilmiştir. Vücuttaki yerleşimi açısından sinir sistemi, beyin ve omurilikten ibaret merkezî sinir sistemi ve bütün organlara dağılan çevreyi kuşatan (çevresel) sinir sistemi şeklinde iki ana bölüme ayrılır. Çevreye ait sinirler, omurilikten çıkarak vücudun her tarafına dağılır. Çevre sinirlerinin bir tanesinin içinde milyonlarca sinir lifi (akson) mevcuttur. Çevre sinirlerinin bazıları hareketle ilgili (motor sinir) olup, kaslarımızın çalışmasına vesile olur. Bazıları, vücudun her tarafından alınan duyuları beyne taşımakla vazifeli olup, duyu sinir lifleri olarak tarif edilir. Mesela dokunma, basınç, ağrı, sıcak-soğuk ve deri ile alakalı uyarılar, duyu sinir lifleriyle beyne taşınır.


Göz bebeğini daraltır
Tükrük salgısını artırır
Bronşu daraltır
Kalp atışını azaltır
Böbreküstü bezinin salgı yapmasını artırır
Sindirim hızını azaltır
Bağırsak hareketlerini hızlandırır
İdrar kesesini daraltır
C8
T12
L5
Göz bebeğini genişletir
Tükrük salgısını azaltır
Bronşu genişletir
Kalp atışını artırır
Karaciğerdeki glikozun glikojene dönüşümünü uyarır
Böbreküstü bezinin salgı yapmasını uyarır
Sindirim hızını azrtırır
Bağırsak hareketlerini azaltır
İdrar kesesini genişletir
PARASEMPATİK SİNİRLER
SEMPATİK SİNİRLER



Çevre sinirlerinin iyileşmesi, aklı hayrete düşüren, esrarengiz reaksiyonların gerçekleştiği biyolojik bir hadisedir. Çevre sinirleri, herhangi bir yaralanma veya darbe neticesinde bütünlüklerini kaybedebilir, hatta kopabilirler. Sinir hücresinin genetik programına yerleştirilen olağanüstü tamir ve iyileşme potansiyeli, gecikmeden yapılan uygun cerrahî müdahale ile tetiklenebilirse, sinirlerin eski sağlıklı durumlarına geri dönüş ihtimali artmaktadır.

Ancak çevre sinir liflerinin bir kısmının duyu, bir kısmının da hareket siniri olması, bu iyileşme hadisesini girift hale getirmektedir. Bir sinirin kesilmesi durumunda arızasız bir iyileşmenin elde edilebilmesi için, kesilen noktanın her iki tarafında kalan kopuk motor ve duyu liflerinin karşılıklı olarak bir araya getirilmesi (duyu ile duyu sinir uçlarının, hareket ile hareket sinir uçlarının buluşturulması), iyileşme açısından mecburidir. Sinir cerrahları, iyileşme vesilesi bu buluşmayı sağlayabilmek için, birtakım metotlar kullanmaktadır. Mesela cerrahlar sinirleri, birbirine bağlamadan (dikmeden) önce, hareket ve duyu liflerinin kesik uçlarının hangileri olduğunu, ayna görüntülerine göre tahmin ederek belirlemeye veya ameliyat esnasında bazı ayırt edici boyalar kullanarak bu lifleri işaretlemeye çalışmışlardır. Ancak bu teknikler, hem uygulaması pratik olmayan, hem de yanlış netice verebilen beşerî müdahalelerdir.

Son zamanlarda yapılan araştırmalar, sinir hücrelerinin kendi eşini bulma potansiyelinin yaratılışlarında mevcut olduğunu, özellikle hareket liflerinin, kesiğin her iki tarafında birbirini bulduğunu göstermektedir. Bu durumu araştırmacılar, "tercihli hareket liflerini eklemlendirme (iletilendirme)" olarak tarif etmektedirler. Hareket liflerindeki bu seçici ve tercihli buluşma, sadece kesi hattının iki yanında değil, aynı zamanda hedef organ seviyesinde de olmakta ve her life, kendi hedefi tespit ettirilerek neticelendirilmektedir. Bu mucizevî hadise, öylesine kararlı ve tesadüflerden uzak bir şekilde gerçekleştirilmektedir ki, cerrahî müdahaleye dayalı tamir, deney hayvanlarında kas-



ten hatalı yapılsa veya kesiğin her iki ucu arasında bir boşluk bırakılsa dahi, hareket liflerinin karşı taraftaki hareket dallarını seçici bir şekilde, şaşırmadan bulabildikleri tespit edilmiştir. Akıl ve iradeden yoksun sinirler, cerrahlara âdeta; "Siz beni karşı karşıya getirin yeter, Allah'ın izniyle ben yolumu bulurum." demektedir. Bu hadiseyi hayalimizde şöyle canlandırabiliriz: İçinden binlerce ince (mikron ölçeğinde) fiber optik telefon kablosu geçen ve Avrupa'yı ABD'ye bağlayan okyanus dibine döşenmiş ana kablonun koptuğunu ve dolayısıyla iki kıta arasındaki bütün haberleşmenin durduğunu düşünelim. Sonra bu ana kablonun kesilen iki ucundaki dış plastik muhafazanın usta dalgıçlarla bir araya getirilerek dikildiğini ve başka bir işlem yapılmadığını kabul edelim. Buna rağmen binlerce ince fiber optik kablo, sanki ilahî bir emir almışçasına büyümeye başlamakta ve her biri kendi eşini bulup kaynaşmakta, böylece iki kıta arasında haberleşme tekrar tesis edilmektedir.

Sinir kesilmesinden hemen sonra, hareket lifleri kesinin karşı tarafındaki hem duyu, hem de hareket liflerine rastgele yeni dallar göndermeye başlamaktadır. Karşı taraftaki duyu dallarına büyüme esnasında yanlış bir şekilde giden hareket dalları, kesilmenin üçüncü haftasından sonra âdeta budanarak büyümesi durdurulmaktadır. Ancak doğru hareket lifleriyle birleşerek âdeta eşini bulan hareket lifleri, büyümelerini sürdürmekte ve hedef organlara ulaşabilmektedir. Böylece muhtemel hatalı bir bağlantının oluşması ve yanlış mesaj gönderilme ihtimali, önlenmiş olmaktadır. Burada mesaj taşıyıcı kanalları doğru şekilde birbirine tekrar bağlama, temel olarak sebepler diliyle şu şekilde izah edilmektedir. Kesilen bölgenin karşı tarafındaki duyu liflerinin dış kılıfında bulunmayan ancak hareket liflerinde bulunan ihtisas sahibi "tanıyıcı kimlik molekülleri"nin varlığı, hareket liflerinin hedef organa doğru büyümesinde veya budanmasında vazifeli anahtar yapıdır. Buna örnek olarak L2 carbohydrate verilebilir. L2 carbohydrate duyu liflerinde nadiren bulunurken, hareket liflerinin dış kılıfını oluşturan schwann





hücrelerinden özel bir ölçü ve mekanizma ile salınmaktadır.

Çocuk felcinde iyileşme

Çocuk felci bir virüsün sebep olduğu ve sinirlerin tahrip olmasıyla neticelenen ciddi bir hastalıktır. Bu hastalıkta kaslara giden hareketi sağlamada görevli motor sinirler öldüklerinden, ilgili kaslarda felç ortaya çıkar. Ancak felcin sebebi, kas liflerinin değil, sinir liflerinin ölmesidir. Çocuk felcinde, sinir kopmalarında ortaya çıkan harikulâde iyileşmenin bir benzeri görülmektedir. Sağlam kalan sinir liflerinin etrafına yeni dallar gelmekte hareket sinirleri ölü, felç olmuş kas lifleri ile bağlantılar teşkil etmekte ve bunların yeniden çalışmasına vesile olmaktadır. Ancak bu işlem epeyce zaman almaktadır. Bundan dolayı, felçli kasların yeniden sinirlerle donatılıncaya kadar ölmelerinin engellenmesi gereklidir. Bunun için de bu felçli kasların, dışardan elektrik uyarılarıyla veya masajla hareketi temin edilmeli ve ilgili organların canlı tutulması sağlanmalıdır. Bu tür bir iyileşme olmasına rağmen geçen süre içinde yardım edilerek kasları çalıştırılmamış felçliler, hassas hareketleri yine de yapamamaktadır. Bunun sebebi, hareket sinir lifinin çalıştırdığı kas lifi sayısının sağlıklı kişilerdekine kıyasla oldukça artmış olmasıdır. Zira sağlam sinirler, hem doğuştan kendilerine verilmiş olan kas liflerini, hem de çocuk felcinden ölmüş sinir liflerinin uyarması gereken kas liflerini çalıştırmak mecburiyetinde kaldıklarından, hassas hareketleri gerçekleştirme kapasiteleri yok olmaktadır.

Sinirlerin iyileşmesinde gözlenen bu akıl almaz harika mekanizmaların varlığını tesadüflere bağlamak ve bütün bunların



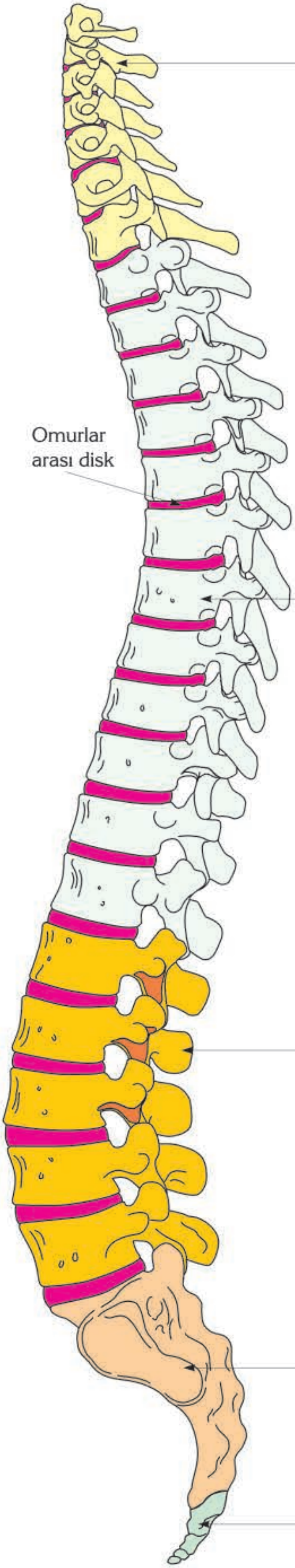
kendi kendine olduğunu iddia etmek akıl ve vicdan ile telif edilemez. Bu işleri ya kudreti ve ilmi sonsuza vereceğiz; yahut hücreleri oluşturan atomların Kur'ân-ı Kerim'de bize öğretilen yaratıcıya ait sıfatlara sahip olduğunu kabul edeceğiz. Bu ise hem muhal içinde muhal, hem de atomlara ilâhlık yükleyecek kadar saçma bir hükümdür.



KURÂN'DA BİR HAKİKAT DAHA "SIRT OMURİLİĞİ ÜREME BAĞLANTISI"

Dünyadaki bütün varlıklar, yaratılış süreci içinde Allah'ın koyduğu sebepler zincirinden geçer. Sebepler zincirindeki her unsur, bir makinenin parçaları gibi, birbirlerinin yapmış olduğu vazifeyi destekler tarzda yaratılmıştır. İnsanın yaratılışında da, her biri ayrı bir mucize olan vetireler arka arkaya hayat sahnesine çıkar.

Sperm ile yumurta birleşene kadar binlerce sebep ahenkli bir şekilde işler. Hipofiz bezinin, beynin ve hipotalamusun salgıladığı hormonlar, omurilikteki refleks merkezleri, testis hormonları, testisin anatomik yapısının normal oluşu, spermlerin yapım merhalelerindeki metabolik olaylar, spermin atım yollarının anatomisi ve atım işinde kasılıp gevşeyen kaslar, vücudun haz merkezinin bir avans olarak uyanması, hormonlar, kan dolaşımı, vücut salgıları... Bunların hepsi insanın yaratılışında görev alan sebeplerdir ve yaratılışa hizmet eder. Binlerce sebepten bir tanesini çekseniz sperm ve yumurta meydana gelmez. Benzer hadiselerin anne vücudunda da meydana gelmesi, tüplerin,



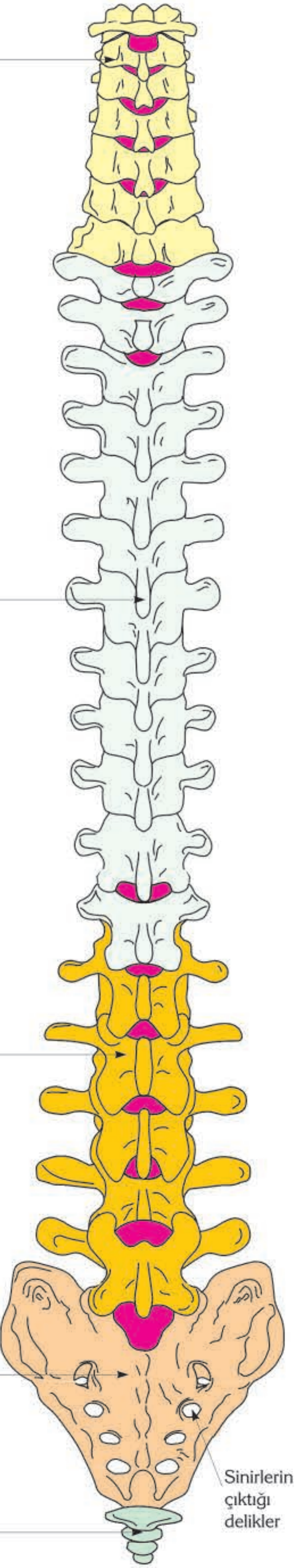
Boyun:
Bu bölgede 7 omur bulunur. Bunlardan alt beşi birbirine benzer, üst ikisinden ilk atlas, ikincisi eksen adını alır. Boyun omurlarında, ayırıcı olarak yanlarda birer delik bulunur. Bu deliklerden beyine giden atardamarlar geçer. Eksen omurunda yukarı doğru uzanan dişe benzer bir çıkıntı bulunur. Atlas omuru üst ard kafa kemiği ile bağlantı yapar. Bu kemik başı taşır ve başın hareketini yaptırır. Eksen ise başın dönmesini sağlar.

Göğüs veya Sırt Omurları:
Sayıları 12 tanedir. Sırt omurlarının kaburga kemiklerine bakan taraflarında, bu kemiklerin bağlanmasını sağlayan eklem yüzeyleri bulunur.

Bel Omurları:
Bel omurları 5 tanedir. Fazla yük taşıdıklarından diğer omurlardan daha büyüktür. Beşinci bel omurunun eklem çıkıntısı diğerlerinden farklıdır. Bu omurun sağrı bölgesinin 1. omuru ile yaptığı eklemin hareket imkânı, diğer bel omurlarına nazaran daha fazladır.

Sağrı Omurları:
Beş omurun aralarında birleşerek yaptıkları üçgen şeklinde bir kemiktir. Sağrı omurları üsten beşinci bel omuruna, yan yüzeyleri ile de kalça kemikleriyle eklem yapar. Sağrının ön ve arka yüzünde 4 çift delik bulunur. Deliklerden omurilik sinirleri çıkar. İçindeki kanala **"Sakral kanal"** denir.

Kuyruk Sokumu Omurları:
Sayıları 4-5 adettir. Sağrı omurları gibi bir kemik şeklinde kaynaşmışlardır. Bu kemik, alt tarafa doğru gittikçe incelerek ince bir uçla sonlanır.





rahmin ve cinsiyet organlarının normal anatomide olması, aynı duyguların yaşanması birer sebeptir. Mesela, erkek ve kadında yumurta ve spermi oluşturan her şey normal olsa, fakat spermin boşaldığı ortamın asitlik derecesi fazlaysa, sebepler dahilinde insanın yaratılışı yine gerçekleşmez.

İnsanı yaratmayı murad eden Rabbimiz, bu icraatını biyolojik sebeplerle perdelediği için, birçoğumuza bu, çok normal bir hadise gibi gelmektedir.

Neden çok sebep?

Yaratılış sebebi tek olsaydı, tesadüfe daha fazla pay ayrılırdı. Ne kadar çok sebep mevcutsa, o nispette tesadüflerin işe karışma ihtimali azdır. "Ol!" emriyle sebeplerin oluşması, O'nun iradesinin ve gücünün sınırsız olduğunu gösterir. Maksadın oluşunda binlerce sebebin ahenkle, işini şaşırmadan yapması, bir iradenin gerekliliğini mecburi kılıyor ve insanı düşünmeye sevk ediyor. Yukarıda saydığımız sebepler, ana hatlardır. Bir de bunların hücre seviyesindeki metabolik sebeplerini, moleküler âlemdeki sayısız mikro süreçlerin aksamadan ahenkli bir şekilde işleyişini düşünürsek, Rabbimizi daha iyi tanırız.

Sinir sistemi ve üreme



Sinir sisteminin ulaşmadığı hiçbir organ yoktur ve vücudumuzda işleyen her fizyolojik süreç, sinirlerimizin kontrolü altında çalıştırılmaktadır. Yumurta ile spermin birleşmesi için spermin, babadan anneye aktarılması lâzımdır. Kadın ve erkeğin cinsiyet organlarını çalıştıran sinirler, parasempatik ve sempatik sinirler olarak adlandırılır. Parasempatik sinirler, kuyruk sokumu kemiklerinin üstündeki sağrı kemikleri arasından çıkar. Allah'ın bize peşin ücret olarak verdiği, iki cins arasında karşılıklı olarak evlenme isteğini ortaya çıkaran hazlar, beyinle bağlantılı şekilde cinsiyet organlarıyla gerçekleştirilir. Fakat yaratılıştaki asıl vazife, sempatik sinirlere verilmiştir. Zira spermlerin atımı bu sinirlerin tesiriyle gerçekleşir.



Bu nasıl olur?

Erkekte meninin atılması, testis ve uzuvların ani kasılmasıyla olur. İçinde spermleri taşıyan bu suyun atım olayı, tamamen refleks mekanizmasına bağlanmıştır. Beyindeki merkezin bu sırada bir müdahalesi yoktur. İzdivaçta, pudental sinirler yoluyla -iletilen uyarılar- sırt kemiklerinden thoracal-1 (birinci göğüs omuru) ile, lumbar 2 (ikinci bel omuru) kemikleri bölgesinde bulunan, 14 sırt omuru arasındaki sempatik çekirdekler uyarılır. Buna cevap, göğüs kaburga kemikleri ile omur kemiklerinin birleşim yerinin altında bulunan deliklerden verilir. Cevabî uyarılar truncus sympathicus ve plexus pelvicustan gangionlara uğrayıp, cinsiyet organlarına gelir; fırlatmayı önleyen düz kasları gevşetir, fırlatmayı sağlayacak olan ductus deferens ve vesicula seminalis kaslarının kasılmasını sağlayarak meniyi fırlatır. Şimdi bu anatomik tespitle, Kur'ân-ı Kerim'de anlatılanlara bakalım: **"Öyleyse insan neden yaratıldığını bir düşünsün. O, bel ile göğüs nahiyesinden çıkan, atılan bir sudan yaratıldı." (Tarık, 86/5-7 Prof. Suat Yıldırım, Kur'ân-ı Hakîm ve Açıklamalı Meali)**

Âyette geçen sulb ve terâib tabirlerini; bazı tefsirciler göğüs ve bel kemikleri, bazıları da erkek ve kadının bel kemikleri olarak yorumlamışlardır. Ancak bugünkü anatomik bilgilerimize göre ise, "atılan su" erkekten olduğuna göre, sulb tabirini kuvvetli mânâsına aldığımızda -erkekte omurganın en kuvvetli ve iri omurları olan bel (lumbar) omurlarını katı ve sağlam mânâlarını da nazara alırsak- omurganın birbiriyle kaynaşmış ve sağlam bir yapı teşkil etmiş sacral (sağrı) bölgesi olduğunu anlamak mümkündür. Bu durumda "suyun atılması" ile gerekli işlemin yaptırılacağı sinirler bu bölgeden daha yukarıda demektir.

Âyetteki sulb ve terâib ifadeleri çoğuldur ve kemikleri kelimesiyle, birden fazla kemik arasından çıktığı ifade edilmiştir. Bu durumda, hem bel ve sağrının, hem de göğüs omurlarının çok sayıda olduğunu anlamamız gerekir. Nitekim thorasic omurlar (göğüs) 12, lumbar omurlar (bel) 5, sacral omurlar (sağrı) 5 tanedir.



Meniyi fırlatma merkezi ile ilgili sinirler, birinci thorasic omur ile (T 1) ikinci bel omuru (L 2) arasındaki 14 kemik arasından çıkmaktadır ki, âyette çoğul kullanılarak bu durum izah edilmiştir.

Âyetin başında "atılan bir sudan" ifadesiyle, refleks merkezlerine işaret edilmiş, ayrıca "bel kemiği ile göğüs kemikleri" arasından çıkar ifadesiyle de, thoracal-1 omuru ile lumbar-2 omurları arasındaki kemiklere dikkat çekilerek, meniyi atma merkezi ve sinirlerin çıktığı yer anatomik olarak belirtilmiştir. Omuriliğin söz konusu bölgeleri ve buralardan çıkan sinirler girişteki şekilde görülmektedir. Fizyolojik tespitlere göre de, bu kemiklerin arasından çıkan sinirler, çeşitli iç organlara dağılarak onlara yardımcı olurlar. Bununla birlikte atılma işinde vazife yapan sinirlerin, T 10 ile L2 arasındaki merkezler olduğu anlaşılmıştır. Kur'ân'da sulb olarak zikredilen sacral omurlar (S 1 ve S 5) arasındaki S 2 ve S 4 sinirleri ise, cinsiyet organlarındaki hazırlıkları başlatır.

Spermlerin nakledilmesi; yaşamalarını ve hareketlerini sağlayan -bezlerin çalışması ve çeşitli kanallar için lâzım gelen salgıları yapan; bezlerin çalışmasıyla çeşitli kanalların açılıp kapanmasını sağlayan kasların hareketi ve suyun atımı sırasında cereyan eden kompleks süreçler- cinsiyet organlarına gelen sinir merkezleri tarafından yönetilir. Bu sebeple, meni ve yumurta atımının normal olması için, bu olaya katılan organlar ve bunları yöneten merkezî sinirler sağlam olmalıdır. Arabanın hareketi için benzinin püskürtülmesine, benzinin püskürtülmesi için de pedala basacak ayağa ihtiyaç vardır. Arabanın deposu ne kadar dolu olursa olsun, gaz pedalına basacak bir uyarıcı kuvvet olmazsa, araba hareket etmez. İşte Kur'ân'ın bu kuvveti ve yerini tarif şekli, anatomik gerçeklerle tam örtüşmektedir. ***Belki ileride üreme fizyolojisi ile göğüs kemikleri arasında bağlantı kuran mikro seviyede başka buluşlar da olabilir. Fakat anatomik olarak Kur'ân'ın tarif ettiği sulb ve terâib arasındaki yer, meniyi fırlatan refleks merkezleridir.***



Rabbimiz göğüs omurlarındaki ve ilk iki bel omurlarındaki merkezleri ile bunların aralıklarından çıkardığı sinirlerin başlangıcını, yani köklerini çok sağlam omurlarla korumuştur. Eğer omurilik zedelenmesi 11. ve 12. thorasic merkezden olursa, yahut birinci (L 1) ve ikinci (L 2) bel omurlarındaki ganglionlar (sinir düğümlerinin) damar bozukluğu neticesinde çıkarılırsa, atım olayı % 40 bozulur. Fakat omurilik, thoracal-1 (birinci göğüs) omurunun kırılmasıyla kesilirse, zedelenirse veya bu kısımdaki ganglionlar tam çıkarılırsa, meni atımı gerçekleşmez.

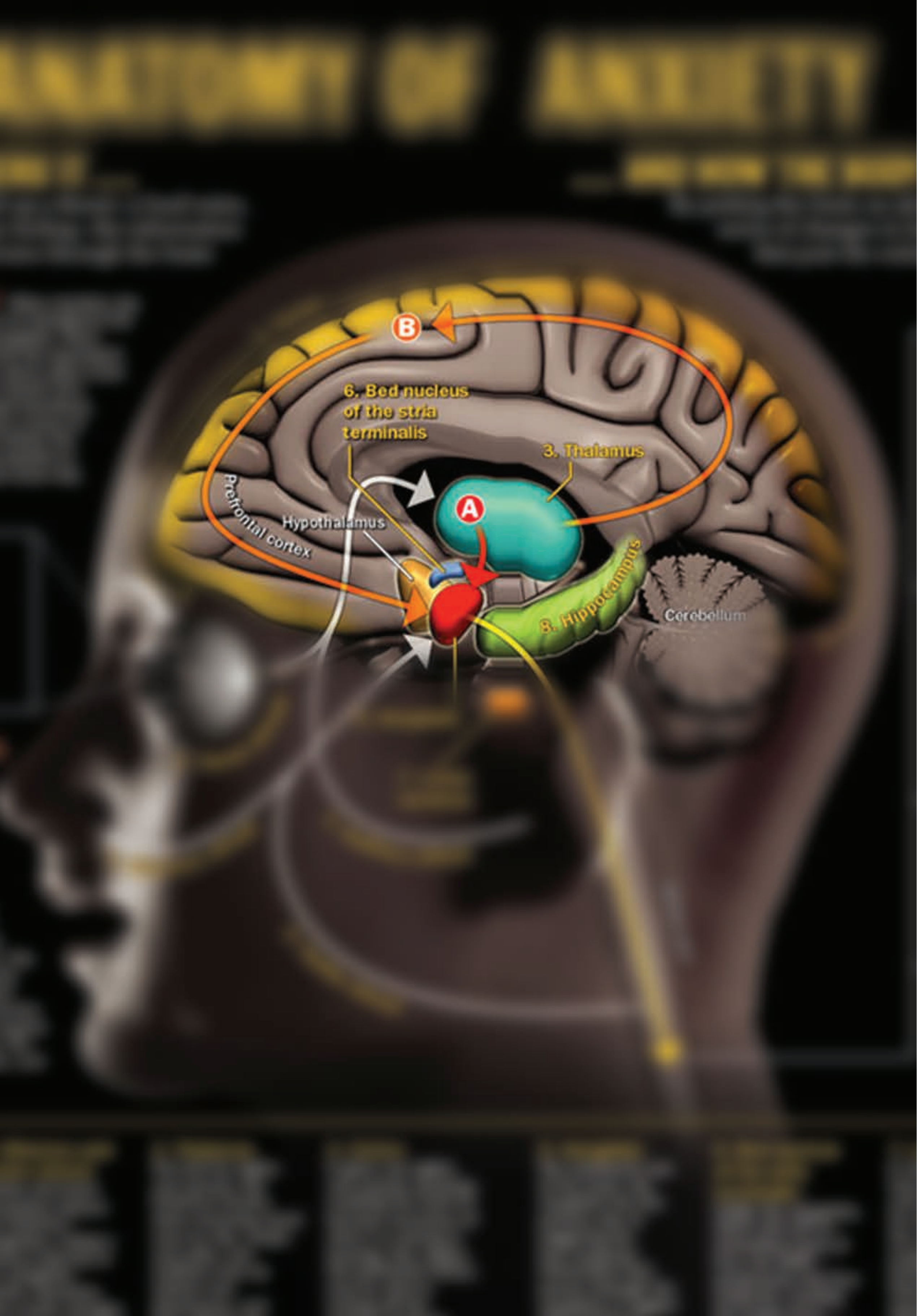
İlmin, bilhassa tıp ilminin, çok geri olduğu bir çağda, hiçbir insan cesedi üzerinde anatomik çalışmanın ve fizyolojik deneyin yapılmadığı, bilim tarihinde bilinen bir gerçektir. Yukarıdaki âyetin bugünkü anatomik bilgilerimize dayanan gerçeklerle örtüşmesi; Kur'ân'ın, bizi yaratan ve bedenimizi bizden daha iyi bilen Allah'ın kitabı ve Efendimiz (s.a.s.)'in de, Kur'ân'ı bize ulaştıran elçi olduğunu gösteren yüzlerce delilden biridir.



BEYNİNİZ NE KADAR?

Vücut makinemizin en kompleks ve muhteşem parçası hakkında zaman zaman çeşitli tabirler duymuşuzdur. Bunların bazısı zekâ seviyesinin düşüklüğünü, bazısı da zekânın yüksekliğini belirtmek için kullanılır. "Kuş beyinli", "Koca kafalı", "Kafadan tahtası eksik olmak" ve "Beyni sulanmış" gibi tabirlerle zekâ seviyesinin düşüklüğünü ifade eder, "Pırıl pırıl bir beyin" tabiriyle de işlek bir zekâyı kastederiz. Bu tabirlerin insan zihninde çağrıştırdığı mecazî mânâ ile gerçek dünyadaki hakiki mânâsı acaba bire bir örtüşmekte midir? "Kuş beyinli" derken beyin büyüklüğüne dayalı bir kıyas yapıyorsak, kuşların beyni gerçekten çok küçük müdür? Şayet ilmî araştırmalara dayalı, gerçek bir benzetme yapacaksak bazı insanlara "Sürüngen beyinli" veya "Balık beyinli" dememiz gerekmez miydi?

Sinir hücrelerimizin mükemmel bir plân içinde bir araya getirilmesiyle teşkil edilmiş beynimizin büyüklüğü ile zekâ ve akıl gibi fonksiyonların gücü arasındaki münasebet hakkında çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bir zamanlar beynin büyüklüğü ve ağırlığı ile, daha sonra da beyin üzerindeki kıvrımların çokluğu ile



B
6. Bed nucleus of the stria terminalis
3. Thalamus
Prefrontal cortex
Hypothalamus
A
8. Hippocampus
Cerebellum



zekâ arasında bir bağıntı kurulmaya çalışılmışsa da bunlar kesin olarak doğrulanamamıştır. Bugün için en çok kabul edilen ise beyin hücrelerinin (neuron) nöron uzantıları vasıtasıyla birbirleri arasındaki kurmuş olduğu bağlantıların (sinapslann) yoğunluğu ile zekâ arasında bir münasebet bulunduğudur. Yaratıklar içinde en zekisi ve akıllısı olup, idrak ve şuur gibi melekelere de sahip insanoğlunun beyin fonksiyonlarıyla beyin büyüklüğü arasında bir münasebet kurulduğunda diğer canlıların büyük çoğunluğuna göre insanın beyni vücuduna göre nisbî olarak oldukça iri kalmaktadır. Ancak beyin büyüklüğü bakımından sanıldığı gibi insan en başta da değildir.

Dikey eksende gram cinsinden beyin kütlesini, yatay eksende ise kilogram cinsinden vücut kütlesini işaretlediğimiz çift logaritmik eksenle gösterilmiş bir grafikte, ortaya 2/3 oranında yükselen bir çizgi çıkar. Ancak bu çizgi düzgün bir doğru şeklinde olmayıp çeşitli büyüklükteki canlıların beyin kütlelerinin vücut büyüklüğüne oranı gittikçe artan bir nispette küçülmektedir. Mc Mahon'un (1985) yürüttüğü bu çalışmada farklı 200 omurgalı hayvan türü kullanılmıştır.

Büyük organizmaların -makinelere benzer bir şekilde- daha masraflı bir sevk ve idareye ihtiyacı vardır. Ancak büyüklüğün artışıyla fonksiyon görme kabiliyetinin artışı paralellik göstermez. Aynı şekilde büyük ve küçük makinelerin çalıştırılması için gerekli olan sistem kompleksliği arasındaki fark da düzgün bir çizgi göstermez. Organizma çok büyüse bile sevk ve idare merkezi beyin aynı oranda büyütülmeden, organizasyonun kompleksliği artırılarak daha karışık ve zor işleri koordine etmesi sağlanabilir. Şayet beynin iş görme kapasitesi sadece o türe ait beyin ağırlığına bağlı olsaydı, her türün kendine has ağırlığına bağlı olarak diğer türlerle mukayese edildiğinde ağırlık artışına paralel olarak hep aynı derecede beyin ağırlığının da artması gerekecekti. Hâlbuki bir türün diğerine göre ağırlığı çok arttığı halde, beyni aynı nispette ağırlaşmamış olabilir, fakat kompleksliğin ve organizasyonun artışıyla beynin kapasite artışı sağlanabilir. Bu sebepten dolayı beyin büyüklüğünün, sevk ve

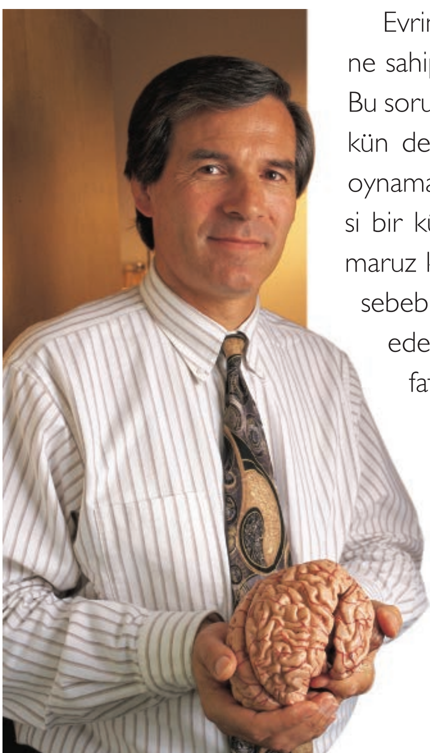


idare fonksiyonunun engellenmemesi için belli bir sınır değerinin altına düşmemesi gerekir. Zissler'e (1980, s.26) göre "Evcil köpek ırklarında (mesela; Sen Bernar köpeği) diğer iri köpeklere nispeten vücut kütlesi kırkta bir oranına düşerken, beyin kütlesi sadece üçte bir oranına düşmektedir."

Ancak, bazı bilim adamları genel beyin büyüklüğünün, bir canlının zekâsıyla oldukça sıkı bir şekilde irtibatlı olduğu kanaatindedirler (Mc Mahon, 1985). Beslenme ve avlanma gibi faaliyetler başta olmak üzere, beyin ölçüsü ile türe ait davranış özellikleri arasında bir münasebet bulunduğuna da işaret edilmiştir. Mesela bir hayvanı avlamak için pusu kurmak, avlanma stratejisi uygulamak ve av peşinden koşmak için büyük bir beyine ihtiyaç vardır, fakat hiç zahmetsizce bulunan ot ve yaprak ile beslenmek o kadar fazla bir beyin faaliyeti gerektirmediğinden yırtıcıların mesela; kedilerinin beyinleri vücut kütlelerine göre nispî olarak otçullardan mesela; koyunlardan daha iridir. Araştırmalar neticesinde, balık ve sürüngenlerin beyinlerinin, memeli hayvan ve kuşlara nispeten daha küçük kaldığı görülür. Ancak her iki ekseni de logaritmik olarak çizilmiş grafikte yine de beyin kütlesi, vücut kütlesi karşısındaki genel oran olan üçte iki rakamını korumaktadır. Memeliler içinde de bazı farklılıklar vardır. Büyük maymun türlerinin beyinlerinin diğer küçük memelilerden mesela fare veya sincaplardan üç-dört kat fazla olması, bazı evrimcilerce çok önemli görülüp, insanın maymunlarla ortak atadan evrimleştikleri görüşüne delil olarak kabul edilmişse de daha sonra fil ve balinanın beyin oranlarının insandan daha fazla oluşları bu görüşü çürütmüştür. İnsanın beyin kütlesi, küçük memeli hayvanlara göre sekiz-dokuz kat daha fazladır (Schmidt-Neisen, 1984). Bu açıdan baktığımızda insanın, memeli hayvanlara göre aşırı büyük bir beyine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tabii bu kadar büyük ve kompleks bir beynin tesadüfen, zaman içinde ve yavaş yavaş bir fare veya maymun beyninden evrimleşmesini savunmak, iki tekerlekli bir bisikletin kendi kendine bir trene veya transatlantiğe dönüşmesini savunmaktan daha gülünç bir iddiadır.



Beyin ölçümlerine ait deneylerde, memeli hayvanların balık, kurbağa, sürüngen ve kuş gibi diğer omurgalılardan daha iri bir beyine sahip olmaları onların daha kompleks vücut organizasyonlanyla izah edilmeye çalışılmışsa da, bu hususta kesin bir şey ortaya konulamamıştır. Memeli olduğu hâlde nispeten basit davranışlar gösteren hayvanlar olduğu gibi, kuşlar içinde olduğu hâlde daha kompleks davranışlar gösterenler de vardır. Ancak bir genelleme yapılması düşünülürse memelilerin beyinlerinin iriliği ile davranışlarının kompleksliği arasında nispî bir münasebet görülmektedir. Fakat beyin büyüklüğünün herşey olmadığı, birçok kompleks davranışın merkezinin sadece beynin maddî kütlesinde aranmasının zor olduğu görülmektedir. Ancak canlının yaşaması için yapması gereken davranışları ve bu davranışları icra edecek vücut makinesinin çalışma prensiplerine göre planlanmış beyin hücrelerinin organizasyonu birlikte düşünülerek bir Yaratıcı'ya verildiği takdirde, hâdiseyi anlamak çok kolaylaşmaktadır.



Evrim, küçük beyinli canlıların daha büyük beyin kütlesine sahip canlılar hâline dönüşmesine sebep olabilir miydi? Bu sorunun sadece ölçüm sonuçlarıyla cevaplanması mümkün değildir. Burada fizikî bir kaide de belirleyici bir rol oynamaktadır: Mathelitsch'e (1992) göre, beyin peltemsi bir kütledir. Şayet baş büyük bir sürate veya âni frene maruz kalırsa % 90'ı su olan peltemsi beyin kütlesi ataleti sebebiyle önce kazandığı hız ile hareket etmeye devam eder ve normal durumlarda koruyucu vazifesi olan kafatasına içeriden nisbî bir hız kazandırır. Bu yüzden beyin ile vücut arasındaki münasebet hem kafatasının vücutla sağlam bir bağlantısının olup olmamasına, hem de hayvanın mâruz kaldığı hızlara bağlıdır. Beyin ve kafatasının birbirine bağlı olan bu tipteki nispî hareketleri sebebiyle kan damarları kesilebilir, boyun omurları kayabilir veya başa nakledilen dönüş hızından bağımsız olarak tek tek beyin bölümleri arasında nispî bir dönüş hareketi



oluşabilir. Barnes'a (1989) göre, aşırı sürat sonucu oluşan trafik kazalarında beyin hasarı, çoğu kez âni frenden dolayı, kafatasında bir yaralanma görülmese de, ölüme sebep olmaktadır. Boksta başa gelen yumruklar, futbolcuların sert gelen toplara kafa vuruşları veya başın aniden çevrilmesi gibi sebeplerden dolayı beyin tehlikeli dönme hareketine maruz kalabilmekte ve ciddi hasarlar görmektedir. Böylece atalet prensibi, beynin aşırı bir şekilde büyümesini de önlemektedir. Bu durumda evrim ile beyin büyüklüğü arasında münasebet kurmak çok sağlıklı olmaz, zira hayvanın bütün davranışlarının ve yaşadığı ortamın birlikte değerlendirilip, hayvanın bütün baş, kafatası ve boyun anatomisine göre bir beyin verilmesi gerekir.

İnsan 1,4 kilogram ağırlığındaki beyin kütlesiyle mümkün olan en ideal ölçülerde bir beyin hacmine sahiptir. Daha ağır veya hafif olma durumlarında ortaya çıkacak, problemler (biyomühendislik, ergonomik ve estetik açılardan) çoktur. Ancak bariz bir şekilde daha ağır beyin kütlesine sahip canlılar da mevcuttur: Meselâ bir fil 4,2-5,5 kilogram arası beyin kütlesine sahipken, yaklaşık 15 m uzunluğundaki bir balina 9,1 kilogram beyin kütlesine sahiptir (Guiness Book, 1989). Bu canlılarda beyin kütlesi aşın harekete karşı nasıl korunmaktadır? Önce file bakalım: Büyüklüğü, kütlesi ve bunların muntazam dağılımı sayesinde korunmaktadır. Kaim kemiklerden oluşan kafatası güçlü ve büyük boyun omurlanyla doğrudan doğruya iri ve kalın bir vücuda bağlanmıştır. Baş-vücut sistemi birlikte iri ve sağlam bir kütle teşkil ettiğinden, ataletsizliği çok fazladır. Başı, dolayısıyla beyni hareket ettirmek için bütün vücudun birlikte hareket etmesi gerekir ki, bu aşın güçgerektirmektedir. Karada yaşayan memeli hayvanlar içinde insandan daha büyük beyin kütlesine sahip tek hayvan fildir (Bames, 1989), Suda yaşayan ve insandan daha büyük beyin kütlesine sahip olan balinanın başı ise su ile çevrili olduğundan havadan daha yoğun ve akışkan olan su vasıtasıyla, hayvanın mâruz kaldığı darbeler ve beyni hareketlendirecek hız değişimleri yumuşatılmaktadır.

Bu örnekleri de göz önünde bulundurarak baktığımızda,



beynin kompleks fonksiyonları sebebiyle tesadüfi bir kütleye sahip olmadığı görülür. Hayvanın vücut fabrikasını idare edebilmesi için beynin çok küçük olmaması gerekirken, maruz kalacağı hareketlerin hızlarına bağlı olan ataleti sebebiyle de rastgele bir büyüklükte değil, hassas dinamik ve statik kuvvetlerin hesaplanmasıyla ortaya çıkmış, ölçülü bir büyüklükte olmalıdır. **Bütün bu faktörler birlikte değerlendirildiğinde beyin büyüklüğü ile tesadüfî, şuursuz ve ilimsiz bir evrim gücünün hiçbir alâkası görülmemektedir. Tam aksine hayvanların beyinlerinin, onların ihtiyaçlarını, davranışlarını, anatomik ve fizyolojik özelliklerini bir bütün halinde bilen Yaratan'ın ilmi ve kudreti ile en ideal biçim ve özelliklere sahip olarak yaratıldığını görüyoruz.**



Kaynaklar:

* Nature vol: 337 sh. 129 (12 Jan.1989)
* Guyton Physiology ofMedical Textbook 1986.
* World of Science USA Today June 1988.
* Mimicking the Human Mind Neu/sıveek July 20 1987.
* Alan, Yusuf, "Robotik Kültür" Sızıntı, Nisan 1993
* Hilton, Geoffrey E., "How Neural Networks Learn from Experience", Scientific American, September 1992
* Kandel, Eric R., Robert D. Hawkins, "The Biological Basis of
* Leaming and Individuality", Scientific American, September 1992
* Lippmann, Richard P., "An Introduction to Computing with Neural Nets", IEEE ASSP MAGAZİNE, April 1987
* Milner, Peter M., "The Mind and Donald O. Hebb", Scientific American, January 1993
* Widrow, Bemard, "30 years of Adaptive Neural Networks: Perceptron, Madaline, and Backpropogation", Proceedingis ofthe IEEE Vol. 78 No. 9, September 1990
* Barnes, G.: Physics and Size in Biologi-cal Systems. The Physics Teacher, 4/89. Mathelitsch, L.: Natur und Physik. Physik-compact, Hölder Pichler Tempsky 1992.
* McMahon, T.A.: Size and shape in bi-ology. Science Vol.179-,23 March 1973. Schmidt-Nielsen, K.: Scaling - Why is animal size so important. Cambridge Universiry Press 1984. Zissler, D.: Bauplane der Tıere. \ferlag Herder 1980.
* What Computers Can't Do a critique of artificial reason. Herbert DreyfusN.Y.972. Omni November 86—Scientific American July 85—Science Netus November 23,85Spectrum February 86-Inquiry Septemb. 86